

Linda Richter

Semiotik, Physik, Organik

Eine Geschichte des Wissens vom Wetter (1750–1850)

SFB
1095

Schwächediskurse und Ressourcenregime

campus

Semiotik, Physik, Organik

Schwächediskurse und Ressourcenregime | Discourses of Weakness & Resource Regimes

Herausgegeben von Iwo Amelung, Moritz Epple, Hartmut Leppin und Susanne Schröter

Band 8

Wie viel hätten wir von Dir noch lernen können!

Ute Richter
Moritz Epple

Linda Richter war wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Arbeitsgruppe Wissenschaftsgeschichte an der Universität Frankfurt am Main. Am 17. September 2022 starb sie nach schwerer Erkrankung.

Linda Richter

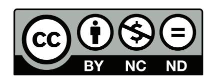
Semiotik, Physik, Organik

Eine Geschichte des Wissens vom Wetter (1750–1850)

Campus Verlag
Frankfurt/New York

Der Sonderforschungsbereich 1095 wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert.





ISBN 978-3-593-51074-3 Print
ISBN 978-3-593-44285-3 E-Book (PDF)
DOI 10.12907/978-3-593-44285-3

Umschlaggestaltung: Campus Verlag GmbH, Frankfurt am Main.
Gesetzt aus der Garamond
Druck und Bindung: Beltz Grafische Betriebe GmbH, Bad Langensalza
Beltz Grafische Betriebe ist ein klimaneutrales Unternehmen (ID 15985-2104-1001).

www.campus.de

Inhalt

Dank

Obwohl das Verfassen einer Arbeit wie dieser viele einsame Stunden vor Bildschirmen bedeutet, habe ich in den letzten Jahren gelernt, dass auch die geisteswissenschaftliche Arbeit im Kollektiv entsteht. Auf den Verdienst der Mitglieder dieses Kollektivs soll hier aufmerksam gemacht werden.

Zunächst danke ich allen Kollegen aus der Arbeitsgruppe Wissenschaftsgeschichte und dem Sonderforschungsbereich 1095 »Schwächediskurse und Ressourcenregime« an der Goethe-Universität Frankfurt am Main für ihre Gesellschaft, ihre Leidenschaft und ihre klugen Gedanken, von denen viele auf die eine oder andere Weise in dieser Arbeit enthalten sind. Insbesondere möchte ich Nelli Kisser und Tibor Sárvári für ihre Unterstützung bei der bibliometrischen Arbeit und der Recherche von Quellen danken.

Ich danke Friedrich Steinle und Christoph Kehrt dafür, dass sie mich in ihren Forschungskolloquien in Berlin und Braunschweig so herzlich empfangen haben sowie allen dortigen Diskussionsteilnehmern für ihre Fragen. Franziska Hupfer und Christopher Halm danke ich für ihre Initiativen, gemeinsame Panels zu organisieren.

Für seine Lektüre erster Fassungen aller Kapitel und seine umfassenden Rückmeldungen kann ich meinem Betreuer Moritz Epple nicht genug danken. Daneben haben auch Matthias Heymann und Annette Imhausen wertvolle Kommentare in ihren Gutachten beigesteuert, die in diese Druckfassung der Arbeit mit eingeflossen sind. Ich danke außerdem Catharina Hemzal, Martin Herrnstadt und David Weidgenannt für ihre aufmerksame Lektüre einzelner Kapitel und ihre Anmerkungen.

Ohne die Unterstützung meiner Familie wäre diese Arbeit nicht zustande gekommen. Vor allem meiner Mutter Ute Klimek, ihrer Partnerin Stefanie Becht und meinen Großeltern Renate und Siegfried Richter gebührt mein Dank für ihre bedingungslose Unterstützung. Ihnen widme ich diese Arbeit.

1 Einleitung

1.1 Die Meteorologie – eine Physik der Atmosphäre?

Die Meteorologie ist heute, ebenso wie ihre Schwesterdisziplin, die Klimaforschung, eine Naturwissenschaft, die ihre komplexen Gegenstände mit ebenso komplexen Apparaten wissenschaftlicher Forschung und technischen Superlativen bearbeitet. Mit der instrumentellen Beobachtung des täglichen Wetters, der Modellierung kurz-, mittel- und langfristiger Entwicklungen, der Formulierung von Prognosen und der Untersuchung chemischer Prozesse in der Atmosphäre sind nur einige ihrer Aufgaben genannt. Diese verteilen sich auf sehr viele unterschiedliche Akteure, die Wissen *produzieren* (zum Beispiel ehrenamtliche Wetterbeobachter, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, private und staatliche Wetterdienste) und Klienten, die direkt oder indirekt von diesem Wissen *profitieren* (zum Beispiel die private und militärische See- und Luftschifffahrt, die Landwirtschaft, (Rück-)Versicherungen, Medien, Privatpersonen). Innerhalb der Disziplin zerfällt die Meteorologie außerdem in unterschiedliche Teilgebiete, die sich zum Beispiel nach Skalen und theoretischer oder angewandter Ausrichtung unterscheiden.[1] Nicht das einzige, aber doch das mit Abstand bekannteste Produkt der Meteorologie ist die Wettervorhersage, die für sie Fluch und Segen zugleich ist. Einerseits befriedigt diese wissenschaftliche Disziplin ein für viele Gesellschaftsbereiche relevantes Wissensbedürfnis. Dies beschert ihr wiederum die Aufmerksamkeit und finanziellen Ressourcen, die damit einhergehen. Andererseits müssen sich insbesondere diejenigen Meteorologen, welche die Vorhersagen anfertigen, immer wieder den Vorwurf gefallen lassen, ihre Prognosen seien zu vage, zu kurzfristig oder schlicht falsch gewesen. Wurden nun Wetterwarnungen ausgesprochen und nichts

---

1 Vgl. für verschiedene Varianten Klose/Klose, *Meteorologie*, S. 1f.; Kraus, *Die Atmosphäre der Erde*, S. 15f.; Malberg, *Meteorologie und Klimatologie*, S. 1ff.

passierte oder Stürme verursachten ohne Vorwarnung erhebliche Schäden – dass die Wettervorhersage unzuverlässig sei, ist zum Topos geworden. Wer hat nicht schon einmal gedacht, dass das Wissen über das Wetter schwach ist?

Die eben beschriebenen Strukturen der heutigen Meteorologie sind relativ neuen Ursprungs. In den meisten europäischen Ländern und den USA wurden staatliche meteorologische Institute, die das Wetter beobachteten und erforschten, in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts gegründet. In einer bemerkenswert synchronen Entwicklung richteten Russland, Österreich-Ungarn, die Niederlande, Preußen, Großbritannien und Frankreich alle zwischen 1847 und 1855 solche Institute ein. Etwas später folgten Italien (1863), die USA (1870) und die Schweiz (1881).[2] In den Ländern, die ab 1871 Teil des deutschen Kaiserreichs wurden, fand eine dezentrale Institutionalisierung statt. Das Preußische Meteorologische Institut wurde 1847 gegründet und unterstand dem Statistischen Bureau, das Teil des Innenministeriums war.[3] Doch bestanden über die Reichsgründung hinaus daneben noch die Deutsche Seewarte in Hamburg und viele regionale Wetterdienste, die erst im Reichswetterdienst 1933 zusammengeführt wurden.[4] Ebenfalls in die Zeit um 1850 fielen erste Versuche, Meteorologen über Konferenzen international zu vernetzen. Durch nationale Konkurrenz und die Frage, wer ein Land bei diesen Konferenzen vertreten durfte, wurde die Tendenz zur Zentralisierung und Institutionalisierung noch verstärkt.[5]

Private oder teilstaatliche Beobachtungsnetze gab es schon vorher zahlreich und in unterschiedlichsten Formen – oft im Kontext naturforschender Gesellschaften. In Großbritannien waren die British Society for the Advancement of Science seit ihrer Gründung 1831, in den USA die Smithsonian Institution seit 1848 damit befasst, die Beobachtung des Wetters zu

2 Vgl. die Übersichten bei Anderson, *Predicting the Weather*, S. 44f.; Fleming, *Meteorology in America*, S. 165; Hellmann, »Die Organisation des meteorologischen Dienstes«; Khrgian, *Meteorology*, S. 97ff.

3 Eine Geschichte des Instituts liegt mit Körber, *Die Geschichte des preußischen meteorologischen Instituts* vor. Vgl. auch Hellmann, *Geschichte des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts* und für die Entwicklungen in anderen deutschen Territorien Wege, *Die Entwicklung der meteorologischen Dienste*, S. 38ff.

4 Vgl. ebd., S. 29ff.

5 Vgl. Hupfer, »Ein Archiv«, S. 442f. und zu Streitigkeiten darüber, welche Berufsgruppen an diesen Konferenzen teilnehmen durften, Achbari, »Building Networks for Science«.

verbessern.[6] Vor allem in deutschsprachigen Raum ist die Societas Meteorologica Palatina berühmt, die von Mannheim aus in den 1780er Jahren in mehreren Ländern aktiv war.[7] Koordinierte, instrumentengestützte Beobachtungsreihen (oft von nicht besonders langer Dauer) lassen sich bis in das 17. Jahrhundert zurückverfolgen.[8] Darüber hinaus gab es zahlreiche Einzelpersonen, die regelmäßige Wetterbeobachtungen in Tagebüchern notierten.[9] Wird nicht der Gebrauch von Messinstrumenten (Barometer, Thermometer, Hygrometer und so weiter) zum Maßstab genommen, finden sich qualitative Wetterbeobachtungen, meteorologische Theorien und Prognosepraktiken in allen historischen Epochen.[10]

Erste disziplinäre Strukturen sind ebenfalls ein Phänomen des Zeitraums um 1850. Die Royal Meteorological Society wurde 1850 in London gegründet, zwei Jahre später die Societé Méteorologique de France, noch einmal drei Jahre später die Scottish Meteorological Society. Im deutschsprachigen

---

6 Vgl. für die British Society for the Advancement of Science Anderson, *Predicting the Weather*, S. 84ff. und für die Beobachtungsreihe der Smithsonian Institution Fleming, *Meteorology in America*, S. 75ff.

7 Vgl. dazu Cappel, »Societas Meteorologica Palatina«; Cassidy, »Meteorology in Mannheim«; Feldman, »Late Enlightenment Meteorology«; Traumüller, *Die Mannheimer meteorologische Gesellschaft*; Kistner, *Die Pflege der Naturwissenschaften*; Lingelbach, »Vom Messnetz«; Lüdecke, »Astrometeorological Weather Prediction«; Lüdecke, »Von der Kanoldsammlung«; Lüdecke, »… zur Erhaltung der nöthigen Gleichförmigkeit«; Wege, *Die Entwicklung der meteorologischen Dienste*, S. 20ff.

8 Vgl. Schneider-Carius, *Wetterkunde, Wetterforschung*, S. 71ff.; Khrgian, *Meteorology*, S. 76; Lüdecke, »Von der Kanoldsammlung«; Hellmann, »Die Anfänge«; Hellmann, »Die Entwickelung der meteorologischen Beobachtungen bis zum Ende des XVII. Jahrhunderts«.

9 Vgl. exemplarisch Golinski, *British Weather*, S. 13ff. und S. 80ff.; Janković, *Reading the Skies*, S. 100ff.; Daston, »The Empire of Observation«, S. 95ff.

10 Vgl. exemplarisch zur Antike Taub, *Ancient Meteorology*; Lehoux, *Astronomy, Weather, and Calendars*; Hunger, »Astrologische Wettervorhersagen«. Zum Mittelalter ist der Forschungsstand für Europa dünn. Noch aktuell sind daher Hellmann, »Die Wettervorhersage im ausgehende Mittelalter«; Hellmann (Hg.), *Denkmäler*; Jenks, »Astrometeorology in the Middle Ages«. Die arabischen Wissenschaften sind umfangreicher bearbeitet worden, vgl. Burnett, »Weather Forecasting«; Bos/Burnett, *Scientific Weather Forecasting*; Daiber, »The Meteorology of Theophrastus«; Daiber, »Erkenntnistheoretische Grundlagen«; Lettinck, *Aristotle's Meteorology*; Schoonheim, *Aristotle's Meteorology in the Arabico-Latin Tradition*. Für die Frühe Neuzeit vgl. exemplarisch Martin, *Renaissance Meteorology*; Meinel, »Natur als moralische Anstalt«; Vermij, »A Science of Signs«; Zittel, »Einleitung«. Im frühen 17. Jahrhundert gab es mit dem Wetterglas auch eine populäre instrumentelle Alternative zum Barometer, die in eine eigene experimentelle Kultur eingebettet war, wie Arianna Borrelli zeigte (vgl. Borrelli, »The Weatherglass«). Zu anderen meteorologischen Experimenten in der Frühen Neuzeit vgl. Rößler, »Salmoneus' Blitz in Salomons Haus«.

Raum einschlägig war die Gründung der Österreichischen Gesellschaft für Meteorologie (1865), die ab dem Folgejahr auch eine Zeitschrift publizierte. Die Deutsche Meteorologische Gesellschaft wurde etwas später (1883) als Fachverband gegründet und gab ab 1884 die *Meteorologische Zeitschrift* heraus, die wenig später mit der österreichischen Zeitschrift fusionierte.[11] Das erste Ordinariat für Meteorologie im deutschen Kaiserreich wurde ab dem Wintersemester 1885 an der Berliner Universität eingerichtet.

In dieser Zeit prägten die damaligen deutschen Meteorologen ein bestimmtes Narrativ über die Geschichte ihrer Disziplin. Als 1912 der damalige Direktor des Preußischen Meteorologischen Instituts, Gustav Hellmann (1854–1939) in die Akademie der Wissenschaften zu Berlin aufgenommen wurde, hob Max Planck kraft seines Amtes als Akademiesekretär hervor, dass Hellmann der *erste* Leiter des Instituts war, der »von jeher in erster Linie Meteorologe« war.[12] Dessen Vorgänger Wilhelm Bezold (1837–1907) hingegen war, laut Planck, »von der Physik her, erst in verhältnismäßig späten Jahren […] zur Meteorologie gekommen« und hatte »nie aufgehört, sich im Grunde doch eher als Physiker zu fühlen.«[13] Plancks Kommentare sind emblematisch für die Positionierung der Meteorologie innerhalb der sich verfestigenden Landschaft wissenschaftlicher Disziplinen im Kaiserreich des späten 19. Jahrhunderts. Sie verstand sich als physiknah, als eine »Physik der Atmosphäre«.[14] Implizit schwang in dieser Verortung mit, die fachliche Affinität der Leiter des Preußischen Meteorologischen Instituts gelte für die Disziplin als Ganzes: Sie war aus der Physik hervorgegangen, wurde aber zunehmend unabhängig.

Doch knirscht dieses Narrativ auf bedenkliche Weise, weil der Gegenstand der Meteorologie, die Atmosphäre, sie zu einem ungewöhnlichen Zweig der Physik machte und von einem entscheidenden Modus der Wissensproduktion anderer physikalischer Wissensgebiete ausschloss. In seiner Antrittsrede, die Plancks Beitrag unmittelbar vorausging, hatte Hellmann betont, dass der Meteorologe gegenüber seinen Kollegen aus anderen Teildisziplinen wie der klassischen Mechanik oder der Optik insofern »im Nachteil«

11 Vgl. Emeis, »History of the Meteorologische Zeitschrift«.

12 Plancks Rede in Hellmann, »Antrittsrede«, S. 11.

13 Ebd.

14 Bezold, »Die Meteorologie als Physik der Atmosphäre« trägt diesen programmatischen Titel, vgl. auch Hellmann, »Antrittsrede«, S. 7.

war, als er »weder mit der ganzen noch mit einem größeren Teil der Atmosphäre Experimente anstellen« konnte.[15] Stattdessen musste er »vielmehr die atmosphärischen Erscheinungen, wie sie sich von selbst darbieten, durch Beobachtungen richtig zu erfassen suchen, ohne die Bedingungen ihrer Entstehung beliebig verändern zu können.«[16] Und im Unterschied zur Astronomie, die ein ähnliches Problem hatte, die Planetenbahn aber mit großer Präzision berechnen konnte, war die »Bewegung eines Luftteilchens« von so vielen unterschiedlichen, ineinandergreifenden Faktoren beeinflusst, dass dies »der Lösung aller aerodynamischen Probleme ungeheure Schwierigkeiten entgegenstellt.«[17]

1.2 Erkenntnisinteresse, Fragestellung und Methode

Das Ziel dieser Arbeit ist es, den Mythos der alleinigen Abstammung der Meteorologie aus der Physik, der noch immer gepflegt wird, zu revidieren. Die Entwicklungen in den deutschen Ländern zwischen 1750 und 1850 dienen dabei als Fallstudie, doch sind diese nicht sinnvoll abzutrennen von den Entwicklungen in anderen Ländern. Dass die Meteorologie sich methodisch auf die Beobachtung beschränken musste, liefert ein erstes Indiz dafür, dass die Geschichte etwas komplizierter war. Ein zweites liegt im alltäglichen Umgang mit dem Wetter, der viele wissensbasierte Elemente enthält, die *unabhängig* von der wissenschaftlichen Meteorologie sind – das Wetter wird auch heute außerhalb der beschriebenen Strukturen beobachtet, erfahren und gedeutet. Dunkle, sich türmende Wolken können ein Zeichen sein für ein nahendes Gewitter, und gleiches gilt für tieffliegende Schwalben. Kopfschmerzen und Kreislaufbeschwerden werden oft mit plötzlichen Wetterumschwüngen in Verbindung gebracht. Die sogenannten Eisheiligen, Hundstage oder der Altweibersommer wirken zwar merkwürdig archaisch und rätselhaft, spielen aber doch eine gewisse Rolle im Jahreszyklus des Wetters. Der *Hundertjährige Kalender*, der seinen Leserinnen und Lesern astrologische Wettervorhersagen an die Hand gibt, wird weiterhin verlegt.

15 Hellmann, »Antrittsrede«, S. 8.
16 Ebd.
17 Ebd.

Diese Beispiele deuten nur an, was im Folgenden ausführlicher dargelegt werden soll: Die Physik der Atmosphäre, die von der modernen Naturwissenschaft Meteorologie zur Vorläuferin erklärt wurde, war historisch betrachtet nur *eine* mögliche Form des Wissens vom Wetter. Ihre Hegemonie war das Ergebnis ihrer Interaktion mit konkurrierenden Wissensformen.

Welche Alternativen waren das? Anhand der kursierenden Vorstellungen von der Kausalität des Wetters in den untersuchten Quellen lassen sich drei distinkte, mehr oder weniger kohärente Wissensformen unterscheiden: die SEMIOTIK, ORGANIK und PHYSIK des Wetters. Diese drei Wissensformen werden hier zwischen 1750 und 1850 kartiert, ihre inneren Dynamiken und gegenseitigen Bezugnahmen nachvollzogen, um so die Gesamtdynamik des Feldes in diesem Zeitraum zu verstehen. Dass die PHYSIK siegreich aus der Konkurrenz hervorging, wird zu erklären sein, aber dies ist nur ein Nebenziel. Die Wissensformen, die unterlagen, werden symmetrisch zu ihr untersucht.

1.2.1 Schwaches (und starkes) Wissen

Das Feld des Wissens vom Wetter wird mit dem methodischen Konzept des »Schwachen Wissens« untersucht. Dieser Zugriff auf die Wissens- und Wissenschaftsgeschichte, der hier an dem empirischen Fallbeispiel des Wissens vom Wetter erprobt, geschärft und – wo nötig – modifiziert werden soll, wurde von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der wissenschaftshistorischen Teilprojekte des Sonderforschungsbereichs 1095 »Schwächediskurse und Ressourcenregime« gemeinsam entwickelt, in dessen Kontext auch diese Arbeit entstanden ist.

Unter dem Schlagwort Schwaches Wissen gehen wir dabei erstens von der Hypothese aus, dass Diskurse über die Schwäche von Wissensformen wesentlicher Bestandteil historischer (und gegenwärtiger) wissenschaftlicher Arbeit waren (und sind).[18] Daraus ergeben sich eine Reihe von Forschungsfragen, auf die im Folgenden eingegangen wird: Lassen sich wiederkehrende Muster in den Zuschreibungen von Schwäche beobachten? Handelte es sich um Selbst- oder Fremdzuschreibungen? Wie waren die Schwächediskurse sozial situiert, das heißt wer äußerte sie und wer war der Adressat? Was sollte

18 Vgl. Epple, »The Theaetetos Problem«, S. 14.

mit Schwächediskursen erreicht werden? Und schließlich: Wie lässt sich empirisch überprüfen, ob dieses Ziel erreicht wurde?

Eine zweite Hypothese ist, dass es drei in vielen historischen Situationen wiederkehrende spezifische Dimensionen möglicher Wissensschwäche gibt, welche die Akteure dieses Wissens thematisierten: eine epistemische, eine soziale und eine praktische Dimension. Wissen konnte in *epistemischer* Hinsicht als schwach bezeichnet werden, wenn es gemäß einem Rationalitätsideal als nicht ausreichend belegt erschien, also zum Beispiel Theorie und Empirie schwer miteinander in Beziehung zu setzen waren. Wissen konnte in *sozialer* Hinsicht als schwach gelten, wenn es von wenigen, wenig vernetzten oder sozial niedrig gestellten Akteuren vertreten wurde. *Praktisch* schwach konnte Wissen dann genannt werden, wenn es – aus verschiedenen möglichen Gründen – nicht praktisch eingesetzt werden konnte.[19] Weitere Aspekte dieser Dimensionen, Modifikationen und mögliche Interdependenzen werden aus der weiteren gemeinsamen Forschungsarbeit hervorgehen – diese Arbeit versteht sich als Beitrag zu dieser Diskussion.

Eine dritte mit dem Konzept des Schwachen Wissens verknüpfte Hypothese ist es, dass diese drei Dimensionen der Schwäche unabhängig voneinander sind. Wissensformen können in einer oder zwei Hinsichten als stark, in anderen jedoch als schwach gelten.[20] Gerade in der Möglichkeit, mit dem Schwachen Wissen und seinen drei Dimensionen (epistemisch, sozial und praktisch) solche Diskurse *differenziert* zu analysieren, liegt die Stärke dieses Ansatzes.

Mindestens zwei zeitliche Ebenen müssen dabei voneinander analytisch getrennt werden: Schwäche konnte bei jeweils historisch zeitgenössischen Wissensformen oder retrospektiv festgestellt werden, also von Akteuren, die aus späterer, zum Beispiel historiografischer Perspektive schrieben. Weil diese Retrospektiven sich vermutlich unterscheiden, je nachdem ob sie vorgestern oder vor hundert Jahren geäußert wurden, gibt es potenziell eine Vielzahl temporaler Bezüge.[21]

Welche epistemischen, sozialen oder praktischen Schwächen ein bestimmtes Wissen aus späterer Sicht auszeichneten, war Gegenstand historiografischer wie auch fachspezifischer Diskurse, die *eine* Form des Wissens auszeichneten, *andere* diskreditierten. Schwäche ist dabei gerade *nicht* als

19 Vgl. ebd., S. 11f.
20 Vgl. ebd., S. 13.
21 Vgl. ebd., S. 5.

objektiv bestimmbare Kategorie zu sehen, sondern hängt von der Situation derjenigen ab, die sie feststellen. Sie wird somit sowohl relativ zur Position der Sprechenden als auch relativ zu einem als stärker wahrgenommenen Wissensbestand oder einem Wissensideal formuliert.[22] Es kann *nicht* Aufgabe der Historikerin oder des Historikers sein, die Schwäche (oder Stärke) vergangener Wissensformen zu beurteilen. Vielmehr soll versucht werden, die Wissensformen symmetrisch zu untersuchen, ihre Dynamik nachzuvollziehen und die gegenseitigen Zuschreibungen von Schwäche (oder Stärke) vor allem der zeitgenössischen, aber auch retrospektiv schreibender Akteure zueinander in Beziehung zu setzen. Ebenso wenig wird etwa fehlende theoretische Tiefe oder Mathematisierung (aus Sicht der späteren Fachdisziplin) als Ausschlusskriterium dienen. Diese Arbeit knüpft daher zum Beispiel an das Plädoyer von Andrew Cunningham an, die Vorstellungen von Wissen, Wissenschaft und Wissensproduktion konsequent und mit einem Fokus auf die Praxis zu historisieren.[23]

Eine grundlegende Schwäche des gesamten Feldes des Wetterwissens im Untersuchungszeitraum ist, dass sich noch keine der drei Wissensformen als dominant etabliert hatte. Für Thomas Kuhn zeichneten sich solche Wissensgebiete durch das Fehlen eines verbindenden Paradigmas aus, eines Konsenses hinsichtlich der Voraussetzungen und Verfahren zur Erforschung eines Gegenstands. Gibt es kein Paradigma, so Kuhn, können empirische Daten nicht differenziert bewertet werden, alles scheint wichtig und die Interpretationen von Beobachtungen divergieren teils stark.[24] Kuhn vermutete, dass solche vordisziplinären, vorparadigmatischen Phasen in den meisten Wissenschaften vorkamen und zu unterschiedlichen historischen Zeiten auftraten, während die paradigmatischen Normalwissenschaften ein Phänomen der Moderne waren. Mit der Meteorologie liegt nun, so gesehen, ein Feld vor uns, das *insgesamt* schwach und umkämpft war, während sich zum Beispiel die Himmelsmechanik (nach hitzigen Debatten) um Newton und das Gravitationsgesetz als Paradigma gruppierte. Die vordisziplinäre Phase endete für Kuhn mit dem Triumph *einer* von vielen Schulen, die »wegen der ihr eigenen charakteristischen Auffassungen und Vorurteile nur einen bestimmten Teil der recht umfangreichen und noch ganz unfertigen Sammlung

---

22 Vgl. ebd., S. 5.
23 Vgl. Cunningham, »Getting the Game Right«, S. 369ff.
24 Vgl. Kuhn, *Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen*, S. 28ff.

von Informationen hervorgehoben hat«.[25] Die weiteren Schulen verschwanden.[26] Ob dies die Entwicklungen in der Meteorologie treffend beschreibt, wird zu diskutieren sein.

Warum soll hier gerade von *Wissensformen* statt von etablierten Konzepten wie Denkstilen oder -kollektiven im Sinne Ludwik Flecks oder Epistemen nach Michel Foucault gesprochen werden? Keiner der Begriffe scheint mir wirklich passgenau zu sein. Die Fleck'schen Begriffe setzen weitaus engere, über »Denkverkehr« vernetze »Denkkollektive« voraus.[27] Ferner operiert Fleck mit einer Unterscheidung von Forschern und Laien (»esoterischen« und »exoterischen« Kreisen[28]), die erst für spätere Epochen der Meteorologie sinnvoll definiert werden können. Foucaults Episteme hingegen sind zeitlich und räumlich zu makroskopisch angelegt: Zwar schließt Foucault die Koexistenz von Epistemen, besonders in Übergangszeiten, nicht aus, doch bietet seine Theorie wenig Handwerkszeug, um deren Verhältnis und Interaktion zu verstehen.[29]

Die heuristische Kategorie, die hier die Gesamtheit all derer beschreibt, die sich mit der Erforschung des Wetters in einer der drei Formen befassten, ist das *Wissensfeld*. Der Begriff des »Feldes« ist in der Soziologie besetzt durch Pierre Bourdieus Arbeiten, der ihn einführte, um soziale Kräftefelder zu charakterisieren. Die Struktur der Felder wurde, so Bourdieu, durch ihre Akteure und die Art und Weise hervorgebracht, wie diese verschiedene Sorten von Kapital akkumulieren konnten.[30] Bourdieu hat dieses Konzept auch auf das »wissenschaftliche Feld« angewendet.[31] Er tat dies aber vor dem Hintergrund der wissenschaftlichen Landschaft des mittleren bis späten 20. Jahrhunderts, sodass etwa die Autonomie oder die disziplinären Grenzen, die er dem wissenschaftlichen Feld zuschrieb, nicht ohne Weiteres auf das 18. und 19. Jahrhundert zu übertragen sind.[32] Bourdieus Grundgedanke jedoch, dass die Wissenschaft gerade keine *scientific community* gleichberechtigter Teilnehmer ist und wie jedes andere Feld von Auseinandersetzungen,

25 Ebd., S. 32.
26 Vgl. ebd.
27 Vgl. Fleck, *Entstehung und Entwicklung*.
28 Ebd., S. 138f.
29 Vgl. Foucault, *Die Ordnung der Dinge*.
30 Vgl. Bourdieu, *Science of Science*, S. 33f.
31 Ebd.
32 Vgl. ebd., S. 47 und S. 64f.

Konkurrenz und gezielter Unterdrückung geprägt ist, scheint hier angemessen.[33] Es ist ein Konzept, das sehr gut mit der Vorstellung kompatibel ist, dass durch gegenseitige Zuschreibungen von Stärke oder Schwäche ein Feld geschaffen, aber auch verändert werden kann.

1.2.2 Drei Wissensformen

Ich nenne die drei Wissensformen die SEMIOTIK, ORGANIK und PHYSIK des Wetters. Diese unterschieden sich vor allem durch die verschiedenen Vorstellungen und Annahmen von der Kausalität des Wetters, die wiederum wesentlich

- das Erkenntnisinteresse, das die Anhänger der Formen antrieb,
- die Art und Weise der erforderlichen Beobachtung und
- die Einstellung gegenüber der praktischen Verwendung des gewonnenen Wissens

beeinflussten. Die SEMIOTIKER suchten nach Wetterzeichen und Regelmäßigkeiten. Die Naturgesetze und Ursachen interessierten vor allem die PHYSIKER des Wetters, während die ORGANIKER das Wetter als Teil einer organischen Ganzheit verstanden, deren innere Wechselwirkungen sie zu erklären strebten. Die Namen sind nicht im strengen Sinn Selbstbezeichnungen, orientieren sich aber am zeitgenössischen Sprachgebrauch – wie gleich an jeweils exemplarischen Autoren gezeigt wird.

Um im Text zu markieren, wo die drei Wissensformen und *nicht* die im Sprachgebrauch üblichen Bedeutungen der Worte gemeint sind, wurden die Namen der Wissensformen durchweg in Kapitälchen gesetzt.

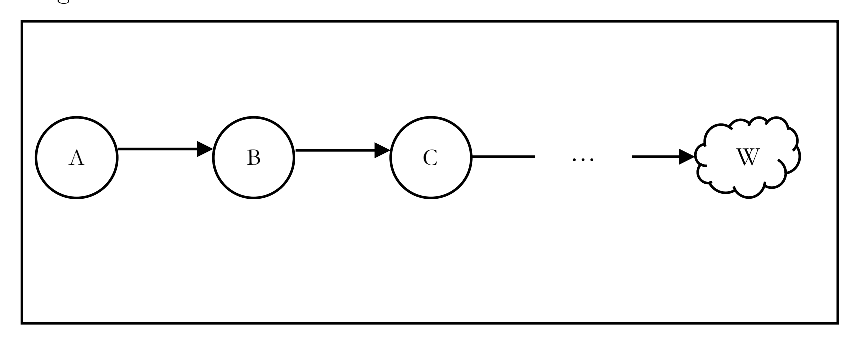
Lediglich die PHYSIKER pflegten das Ideal einer mechanischen Kausalität, wie es sich in den neueren Naturwissenschaften weitestgehend durchgesetzt hat: Eine Ursache A bewirkte eine Veränderung, die als Folge B dieser Ursache zu identifizieren war. Solche gerichteten kausalen Beziehungen traten oft in Ketten auf: Eine Ursache A versursachte aufgrund eines Naturgesetzes eine Wirkung B, die wiederum gesetzmäßige Ursache einer Wirkung C war, und so weiter, bis zur schließlichen Wirkung, dem Wetterereignis W. Die allgemeine Physik sprach dann von »näheren« und »entfernteren« Ursa-

---

33 Vgl. ebd., S. 45f.

chen, die sich außerdem in vielfacher Weise verzweigen konnten. Ein wiederholt auftretendes Problem war dabei im Fall der Meteorologie, wie ausführlich gezeigt werden wird, dass anders als in einigen (aber natürlich nicht in allen) physikalischen Wissensgebieten *multikausale* Phänomene untersucht wurden, die auf komplex ineinander verstrickte Ursachenketten zurückgingen. Für den badischen Hofrat Johann Lorenz Böckmann (1741–1802) etwa lag aber 1778 auf der Hand, dass »alle die tausend unordentlich scheinenden Abwechselungen […] von allgemeinen Ursachen abhängen, die nach Gesetzen der Weisheit auf eine bestimmte Art würken«.[34] Neben der Größe und spezifischen Verfasstheit ihres Gegenstands war die Multikausalität ein weiterer Grund dafür, weshalb die PHYSIKER des Wetters nicht mit der Atmosphäre experimentieren konnten. Sie mussten sich, zu ihrer eigenen Bestürzung, auf Beobachtungen beschränken. Wurden diese nur lange genug fortgesetzt, so Böckmanns Hoffnung, konnte die Meteorologie schließlich »zur höchsten Stufe physischer Gewißheit gebracht werden.«[35]

Diagramm 1: Kausalität des Wetters in der PHYSIK

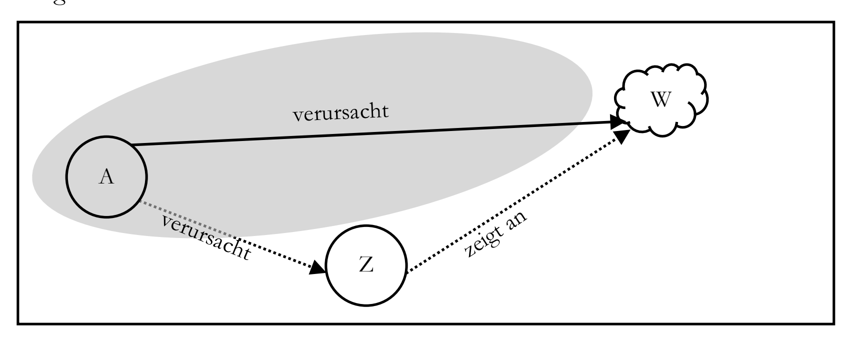


Die SEMIOTIKER pflegten hingegen eine Vorstellung vom Gang des Wetters, in welcher die Kenntnis der eigentlichen Ursache A eines Wetterereignisses W nicht erforderlich war. Stattdessen vertraten sie die Ansicht, dass es für die Wettervorhersage genügte, das *Anzeichen* Z eines bevorstehenden Wettervorgangs als solches zu erkennen. Der Altdorfer Mathematik- und Physikprofessor Michael Adelbulner (1702–1779) bezeichnete 1768 diese

34 Böckmann, *Wünsche und Aussichten*, S. 6.
35 Ebd., S. 7.

»Kunst das Wetter zu prognosticiren« als »Zeichendeuterey«.[36] Die SEMIOTISCHE Vorstellung war nicht notwendigerweise akausal: Ein Anzeichen eines Wetterereignisses galt als Folge einer kausal tieferliegenden Veränderung A, welche sowohl dem Wetterzeichen Z als auch dem Eintritt des durch Z angezeigten Wetterereignisses W zeitlich vorgelagert war. Diese (möglicherweise nicht wahrnehmbare) Kausalität war für die SEMIOTIK existent, aber nicht *wesentlich* – bedeutsamer war die Regularität der Beziehung zwischen Anzeichen und Angezeigtem. Adelbulner kommentierte, dass die »Veränderungen des Wetters […] nicht plötzlich, sondern nach und nach, und meistentheils unvermerkt«[37] vor sich gingen.

Diagramm 2: Kausalität des Wetters in der SEMIOTIK



Es war den Menschen aber möglich, »die Natur [zu] belauschen«, indem sie »an andern Dingen gewisse Veränderungen bemerken, die wir sehr gut gebrauchen können, daraus auf eine bevorstehende Wetterveränderung zu schlüssen.«[38] Noch heute gehen wir mit Wetterzeichen um, zum Beispiel in Form der angeblich tieffliegenden Schwalbe, die Regen ankündigt.[39] Für die

36 Adelbulner, *Kurze Beschreibung*, S. 7.

37 Ebd., S. 21.

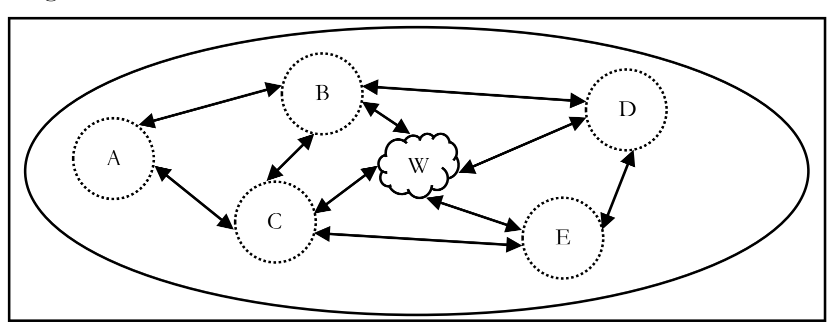
38 Ebd., S. 22.

39 Heute wird dieses Wetterzeichen nach dem eingeführten Schema in der Meteorologie wie folgt erklärt: Herrscht eine Tiefdruckwetterlage (A), ist es folglich oft bewölkt (B). Durch die Wolken ist die Sonneneinstrahlung weniger intensiv (C). Deshalb steigen Luftblasen, in denen Insekten fliegen, weniger hoch als bei warmen Temperaturen (D). Schwalben, welche die Insekten fressen, fliegen deshalb auch tiefer (Z). Zugleich gehen Tiefdruckgebiete oft mit Niederschlägen einher (W), sodass Z ein Zeichen für W ist. Vgl. Malberg, *Bauernregeln*, S. 123f. Die Zoologen Biedermann und Kärcher hingegen bestreiten auf Grundlage ihrer empirischen Untersuchungen wetterabhängige Verhaltensänderungen bei

Beobachtung bedeutete dies, dass sie konstant erfolgen musste, um jederzeit bereit für die Sichtung von Zeichen zu sein. Verglichen mit den zu dieser Zeit sehr populären astrologischen Wettervorhersagen, die einen *Hundertjährigen Kalender* füllen konnten, war die durch Zeichendeutung mögliche Vorhersage aber vergleichsweise kurzfristig.

Die Anhänger der ORGANIK wiederum glaubten an eine Kausalität des Wetters, die ebenso ganzheitlich war wie ihre Vorstellung von der Atmosphäre. Die ORGANIK trat dabei in zwei miteinander verbundenen Varianten auf, einer *induktiven* und einer *spekulativen*. Gemeinsam ist beiden die Überzeugung, dass es sich bei der Kausalität des Wetters nicht um gerichtete Beziehungen von Ursachen zu ihren Wirkungen handelt, sondern um Wechselwirkungen der gegliederten Teile eines Ganzen. Während die induktiven ORGANIKER sich darum bemühten, Wechselwirkungen zwischen Lebewesen und dem Wetter aus Beobachtungen und Experimenten zu ermitteln (Beispiele folgen im zugehörigen Kapitel), favorisierten die spekulativen ORGANIKER die Vorstellung, dass sich solche Wechselwirkungen aus naturphilosophischen Prinzipien herleiten ließen.

Diagramm 3: Kausalität des Wetters in der ORGANIK



Exemplarisch zeigt die ORGANISCHE Vorstellung von der Kausalität des Wetters ein Gutachten des spekulativen Naturforschers Henrich Steffens (1773–1845), auf das im ORGANIK-Kapitel ausführlich eingegangen wird. Steffens schrieb dort 1811, dass nur die »*organische* Ansicht« versprach, »das

Schwalben, vgl. Biedermann/Kärcher, »Wetterabhängigkeit«. Ob es sich also tatsächlich um ein Wetterzeichen handelt, bleibt umstritten.

Räthsel der Beschaffenheit der Atmosphäre zu lösen.«[40] Die Wetterbeobachtung musste dabei »auf das organische Wechselspiel im Totalorganismus aufmerksam sein.«[41] Die Beziehungen von Ursache und Wirkung, die sich die ORGANIKER vorstellten, waren daher *noch* komplexer als die der PHYSIKER, weil sie erstens davon ausgingen, dass Menschen, Tiere, Mineralien und Gewässer die Wetterereignisse W in der Atmosphäre (und sich gegenseitig) veränderten. Zweitens wiederholte sich im nächsten Schritt diese Interaktion erneut, ebenso im nächsten und so weiter – alles hing immer mit allem zusammen.[42] Dies zog nach sich, dass die Empirie der ORGANISCHEN Beobachter potenziell ausufernd sein konnte, wenn sie diesem Anspruch gerecht werden wollten.

Zwei Missverständnisse müssen vermieden werden. Erstens wird *nicht* suggeriert, dass diese Wissensformen homogen, historisch konstant oder in jedem Fall klar voneinander abzugrenzen waren. Die eben beschriebenen schematischen Vorstellungen sind Ideale, die aber in der historischen Untersuchung zur Abgrenzung und schnellen Zuordnung von Quellen hilfreich sind. Um für eine konkrete Quelle zu entscheiden, ob sie eher der SEMIOTIK, der PHYSIK oder der ORGANIK zuzurechnen ist, konnten so Schlagworte definiert werden. Fielen die Begriffe »Zeichen«, »vorausdeuten« oder »Regeln« handelte es sich vermutlich um einen SEMIOTIKER (oder jemand sprach *über* SEMIOTIKER). Ging es darum, die Atmosphäre »im Ganzen« zu

---

40 Steffens, »Ideen über die medicinische Meteorologie«, GStA PK Berlin, I. HA Rep. 76, VIII A, Nr. 2291, Bl. 15v. Hervorhebung im Original. Der Text ist im Anhang transkribiert abgedruckt und wird im Folgenden zitiert als Steffens, »Ideen«.

41 Ebd., Bl. 23v.

42 Es wäre lohnend, die hier zugrundeliegende Kausalitätsvorstellung philosophiehistorisch detailliert einzuordnen. Maßgeblicher Bezugspunkt für die Vertreter der spekulativen ORGANIK waren insbesondere die Überlegungen Immanuel Kants zur kausalen Verfasstheit von »Naturprodukten«, die als »Naturzwecke« und als »organisierte Wesen« beurteilt wurden. So führte er in § 65 seiner *Kritik der Urteilskraft* aus: »Zu einem Dinge als Naturzwecke wird nun erstlich erfordert, daß die Theile (ihrem Dasein und der Form nach) nur durch ihre Beziehung auf das Ganze möglich sind. […] Soll aber ein Ding als Naturproduct in sich selbst und seiner innern Möglichkeit doch eine Beziehung auf Zwecke enthalten […]: so wird zweitens dazu erfordert: daß die Theile desselben sich dadurch zur Einheit eines Ganzen verbinden, daß sie von einander wechselseitig Ursache und Wirkung ihrer Form sind« (Ausgabe A, S. 286f.). Kant stützte sich seinerseits auf ältere Überlegungen zur teleologischen, zweckhaften Struktur organisierter Wesen, die auch in das Feld der hier »induktive ORGANIK« genannten Literatur hineinreichen. Zu Kant und seinem Kontext vgl. u. a. die Informationen in der von Wolfgang Lefèvre und Falk Wunderlich kompilierten Datenbank *Kants naturtheoretische Begriffe,* http://knb.mpiwg-berlin.mpg.de/kant [16.6.2019].

begreifen, um »Organisation« und Austausch mit Pflanzen und Tieren, war die ORGANIK Thema. PHYSIKER sprachen hingegen vermehrt von »Ursachen«, deren Komplexität, und vom »Mechanismus« des Wetters, der durch mehr und bessere Beobachtungen schließlich mit »allgemeingültigen Gesetzen« beschreibbar werden sollte. Was die Autoren dann tatsächlich über die Kausalität des Wetters schrieben, kann noch ein anderes Licht auf die erste Einordnung werfen, doch funktioniert diese Methode in vielen Fällen. Voraussetzung war aber, dass der weniger regulierte Sprachgebrauch der Zeit berücksichtigt wurde, der eine Vielzahl von verwandten Wörtern und Synonymen kannte (im Fall der SEMIOTIK zum Beispiel Vorzeichen, Zeigen oder Prognostica).

Es lassen sich, zweitens, nicht alle Quellentexte (geschweige denn Autoren) eindeutig in die SEMIOTISCHE, PHYSIKALISCHE oder ORGANISCHE Schublade stecken. Manche Texte vereinen zwei oder sogar alle drei Wissensformen in sich. Ein Beispiel für letzteres ist die *Witterungslehre für den Feldbau* (1777) Giuseppe Toaldos. Toaldo (1719–1797) war Professor für Astronomie an der Universität Padua. Seine leicht aktualisierte Astrometeorologie kann, weil auch sie nach Gesetzmäßigkeiten suchte (obwohl sie im Bereich der Kausalität schwammig blieb), in die Wissensform PHYSIK eingeordnet werden. Er beschrieb jedoch außerdem ausgiebig im Stil der ORGANIKER, wie die Luft auf Nutzpflanzen und -tiere wirkte[43] und hob hervor, dass die »Luft, so wie sie im Dunstkreis ist, ein Gemische von allerhand Arten von Dünsten, besonders aus dem Pflanzenreich« war.[44] Schließlich nahm er in einen Abschnitt mit Merksätzen zum praktischen Gebrauch eine Reihe von »Wetterzeichen« auf, »welche die Erfahrung noch mehr bestätigt«[45] hatte als seine eigenen astrometeorologischen Merksätze. Abschließende Zuordnungen sind hier nicht das Ziel, eher eine Schärfung des Blicks für die verschiedenen im historischen Material gleichzeitig eigenommenen Perspektiven auf das Wetter. Dabei muss die historische Analyse sich ein gewisses Maß an Flexibilität vorbehalten. Denn weder die Wissensformen selbst noch die Zugehörigkeit von Autoren waren – wie in den folgenden Kapiteln deutlich wird – konstant. Die ORGANIK des Wetters war um 1750 eine andere als um 1850, was für die PHYSIK und die SEMIOTIK ebenso galt. Auch die Vorlieben mancher Autoren änderten sich im Lauf ihres Lebens.

---

43 Vgl. Toaldo, *Witterungslehre für den Feldbau*, S. 27ff.
44 Ebd., S. 33.
45 Ebd., S. 126.

Von Listen, die Autoren oder Texte dieser oder jener Wissensform zuordnen, wird daher abgesehen.

Gehen wir davon aus, dass jede Wissenspraxis sozial konstituiert ist, so ist für das hier untersuchte Feld zu prüfen, ob und inwiefern die gesellschaftliche Position und die alltägliche (Berufs-)Praxis in Verbindung standen mit der Art und Weise, wie jeweils über die Kausalität und Bedeutung des Wettergeschehens nachgedacht wurde. Eine Bemerkung des französischen Paters Louis Cotte (1740–1815) in seinem *Traité de Météorologie* (1774) legt die Möglichkeit nahe, dass sich die Art der Wetterbeobachtungen mit dem Ziel veränderte, das der Beobachtende verfolgte. Dieses Ziel führte Cotte wiederum auf den Beruf des Beobachters zurück: Wie der Arzt »die Variationen der Atmosphäre« berücksichtigte, so Cotte, »um sie mit den verschiedenen Zuständen seiner Kranken […] abzugleichen«, so hatte ein Bauer

»in erster Linie […] den von der Lufttemperatur abhängigen Fortschritt der Erderzeugnisse im Blick […]. Ein Naturkundiger möchte das Verhältnis zwischen den Unterschieden in der Höhe des Quecksilbers im Barometer und dem Ausschlag der Nadel im Kompass kennen usw. und die Wechsel, die plötzlich in unserer Atmosphäre auftreten«.[46]

Zunächst einmal kann festgehalten werden, dass der Zeitgenosse Cotte darauf hinwies, dass das Wetter auf *verschiedene* Weisen beobachtet und verstanden werden konnte. Dass »Naturkundiger« in Cottes Zeit allerdings keine Berufsbeschreibung war, weist darauf hin, dass die Antwort auf die Frage der sozialen Situierung der Wissensformen deutlich schwieriger ist.

Die konkurrierenden Beziehungen im Feld des Wissens vom Wetter können nun so methodisch konkretisiert werden, dass alle drei in ein diskursives Netz verwoben waren, in dem sie eigene Schwächen (und gelegentlich Stärken) diagnostizierten und dies ebenso bei ihren Konkurrenten taten. Zwischen den drei Wissensformen ergeben sich damit insgesamt neun verschiedene Möglichkeiten der Bezugnahme (Tabelle 1). Hinzu kommen noch die verschiedenen Dimensionen dieser Zuschreibungen, je nachdem ob sie epistemische, soziale oder praktische Aspekte des Wetterwissens thematisieren.

Es soll den Leserinnen und Lesern nicht zugemutet werden, die genannten neun Felder und alle drei Dimensionen im Rahmen der Arbeit schematisch abzuarbeiten. Sie finden sich auch nicht alle gleich stark ausgeprägt im

46 Cotte, *Traité de Météorologie*, S. 518. Übersetzung LR.

untersuchten Material, was eine solche Anordnung erschwert und Asymmetrien erzeugt. In drei ausführlichen Kapiteln werden daher zunächst die Wissensformen einzeln vorgestellt und schließlich ihre Position innerhalb des Netzes erläutert. Zu trennen sind diese Schritte allerdings oft nicht, da die Selbstwahrnehmung aller drei durch die Abgrenzung von mindestens einer der anderen Formen entscheiden mitgeprägt war. Zur besseren Übersicht wird am Ende der Arbeit aber eine weitere Tabelle (Tabelle 9) dieses Schema noch einmal aufgreifen und die Ergebnisse so zusammenfassen. Abschließend werden die epistemische, praktische und soziale Dimension das bilanzierende Kapitel gliedern.

Tabelle 1: Übersicht der Möglichkeiten der Zuschreibung von Schwäche (und Stärke) zwischen den drei Wissensformen

	SEMIOTIK	*PHYSIK*	*ORGANIK*
SEMIOTIK	Selbstzuschreibung der SEMIOTIK	SEMIOTIK schrieb PHYSIK Schwäche zu	SEMIOTIK schrieb ORGANIK Schwäche zu
PHYSIK	PHYSIK schrieb SEMIOTIK Schwäche zu	Selbstzuschreibung der PHYSIK	PHYSIK schrieb ORGANIK Schwäche zu
ORGANIK	ORGANIK schrieb SEMIOTIK Schwäche zu	ORGANIK schrieb PHYSIK Schwäche zu	Selbstzuschreibung der ORGANIK

Die unterschiedlichen und sich teils stark wandelnden Ansichten der Akteure zur praktischen Verwertung ihrer jeweiligen Wissensform, die sich nicht auf die Vorhersage beschränkten, werden im Verlauf der Untersuchung immer wieder thematisiert. Aus der Perspektive des Untersuchungszeitraums war der Triumph der PHYSIK deswegen einigermaßen überraschend, weil die meisten der hier untersuchten PHYSIKER ab etwa 1800 Wettervorhersagen verweigerten. Und auch aus heutiger Sicht überrascht dies, weil die Vorhersage des Wetters nicht der einzige, aber doch der sichtbarste gesellschaftliche Nutzen der modernen Meteorologie war und ist. Historikerinnen und Historiker schreiben immer aus einer je spezifischen Gegenwart und Gegenwartswahrnehmung heraus, die wesentlich die Geschichten formen, die sie

erzählen. Wenn sich also die späteren Wetterdienste vor allem praktischen Fragen widmeten, heißt das nicht notwendigerweise, dass dies der Anlass für deren Gründung war. Vorgeschichten legitimieren vor allem die Gegenwart, weil sie diese als das Ziel definieren, auf das sich die Geschichte alternativlos hin entwickelte. Ein Beispiel ist die vereinfachte Deutung der staatlichen Intervention durch den Meteorologen Klaus Wege, nach der um 1850 plötzlich »erkannt wurde, dass meteorologische Beobachtungsnetze nicht nur wissenschaftlichen, sondern auch praktischen Zwecken nützlich sind« und sich deshalb »allmählich die Meinung durch[setzte], dass solche Netze von staatlicher Seite einzurichten und zu unterhalten« waren.[47] Es ist möglich, mithilfe eines solchen teleologischen Narrativs das Prestige der gegenwärtigen wissenschaftlichen Disziplin durch historische Tiefe zu vergrößern, weshalb es besonders ausgeprägt unter historisch interessierten Meteorologinnen und Meteorologen auftritt. Das Problem teleologischer Geschichtsschreibung ist jedoch, dass rückwirkend eine vermeintlich homogene Tradition konstruiert wird, der dadurch, wie Paul Feyerabend es beschrieben hat, ein »Alleinvertretungsrecht auf dem Gebiet der Erkenntnis«[48] zugestanden wird.

Dabei werden alle alternativen historischen Erkenntniswege von vornherein für unzulässig erklärt. Feyerabend vermutete ferner, dass Wissensformen, die in der Phase der Disziplinbildung zunächst unterdrückt wurden, gelegentlich in späteren Kontexten wieder als wertvoll betrachtet wurden.[49] Eine ausführliche Überprüfung dieser Vermutung würde die Untersuchung eines späteren Zeitraums erfordern, die hier nicht geleistet werden kann. Dennoch sei kurz darauf hingewiesen, dass noch immer lokale Wetterzeichen tradiert werden.[50] Auch die Wirkung des Wetters auf die Lebewesen hat in Form der Biometeorologie im 20. Jahrhundert wieder Auftrieb bekommen.[51] Nicht zuletzt zeigt die Problematisierung des anthropogenen Klimawandels, dass es heute als Selbstverständlichkeit gilt, dass menschliches Wohlbefinden, Handeln und Überleben, nicht zu trennen sind von der

47 Wege, *Die Entwicklung der meteorologischen Dienste*, S. 38.

48 Feyerabend, *Wider den Methodenzwang*, S. 17.

49 Vgl. ebd., S. 64.

50 Vgl. Sansot, »Jamais la météorologie n'abolira«; Orlove/Chiang/Cane, »Ethnoclimatology«; Orlove/Kabugo Roncoli/Majugu, »Indigenous climate knowledge«; Nóbrega Alves/Duarte Barboza, »Animals as Ethnozooindicators«; Garay-Barayazarra/Puri, »Smelling the monsoon«; Okunya/Kroschel, »Indigenous knowledge«.

51 Vgl. Höppe, »Aspects of Human Biometeorology«.

Art und Weise, wie wir die Natur verändert haben – was uns letztlich zum Verhängnis werden kann. Die gegenwärtige Deutung von Wetterzeichen und die Aufmerksamkeit für die Wechselwirkungen zwischen der Atmosphäre und den Lebewesen haben aber andere historische Vorläufer als bisher gedacht.

1.2.3 Untersuchungszeitraum

Als Ende des Untersuchungszeitraums dieser Arbeit wurde der Zeitpunkt 1850 als ungefährer Orientierungspunkt gewählt. Der Grund dafür ist, wie bereits erläutert wurde, dass etwa zu dieser Zeit in vielen Staaten in Europa die Wetterbeobachtung in die Ressourcenregime der Nationalstaaten eingebettet wurde. Deren Intervention markierte eine Zäsur, weil es Debatten über die gesellschaftliche Verantwortung der Meteorologie und dafür angemessene Organisationsstrukturen in neue Bahnen lenkte.[52]

Die Untersuchung beginnt etwa mit dem Jahr 1750, als die Naturwissenschaften ihren Anspruch auf Vorrangstellung in der aufgeklärten Wissenskultur der Mitte des 18. Jahrhunderts selbstbewusst artikulierten. Die Newton'sche Himmelsmechanik hatte nach mehreren Episoden teils heftiger gelehrter Auseinandersetzungen seit den 1730er Jahren mit Clairauts korrekter Vorhersage des Halley'schen Kometen 1758 frisch die Oberhand gewonnen.[53] Obwohl sich in den folgenden Jahrzehnten weiterhin vieles ändern würde, waren um die Mitte des 18. Jahrhunderts einige wichtige infrastrukturelle Weichen der akademischen Welt gestellt. Akademien, gelehrte Gesellschaften und ihre Schriftenreihen schufen zahlreiche Möglichkeiten zum Austausch zwischen Gelehrten.[54] Es gab also, anders gesagt, durchaus Wissensfelder, die solide vernetzt waren und ernstzunehmende Durchbrüche auf epistemischer Ebene feierten, die teils noch heute als solche anerkannt werden. Die mathematische Analysis konnte eine Vielzahl immer schwierigerer mechanischer Probleme lösen.[55] Carl von Linné legte spätestens mit der *Philosophia botanica* (1751) den Grundstein für die binäre Nomenklatur und die Taxonomie der Naturdinge.[56] Die Liste ließe sich

52 Vgl. Anderson, *Predicting the Weather*, S. 85.
53 Vgl. Hankins, *Science and the Enlightenment*, S. 37ff. Dazu auch Shank, *The Newton Wars*.
54 Vgl. Engelhardt, *Historisches Bewußtsein*, S. 19.
55 Vgl. Hankins, *Science and the Enlightenment*, S. 17ff.
56 Vgl. ebd., S. 145ff.

leicht verlängern. Im Vergleich zum vorherigen Jahrhundert war die Naturlehre, trotz aller inneren Heterogenität

»in sich gefestigt und auch nach außen, den anderen Wissenschaften sowie der allgemeinen Öffentlichkeit gegenüber, etabliert. Eine in vielerlei Hinsicht erfolgreiche Entwicklung seit dem Beginn der Neuzeit ist bereits Vergangenheit.«[57]

Um 1750 gab es also erfolgreiche gelehrte Akteure und Strukturen, an denen sich aufstrebende Wissensträger messen (lassen) mussten. Mit dieser Entwicklung ging eine soziale wie intellektuelle Stratifizierung einher, die zur Bildung von Eliten führte und Ausschlussmechanismen produzierte, um deren mächtige Position zu schützen.[58]

Für die Suche nach den Ursachen und Naturgesetzen des Wetters und seiner Veränderungen im späten 17. und frühen bis mittleren 18. Jahrhundert hat Lorraine Daston in einem wichtigen Aufsatz argumentiert, dass es zwar zahlreiche Wetterbeobachtungen gab, doch niemand es schaffte, aus diesen irgendwelche Erkenntnisse abzuleiten.[59] Die Quellengrundlage von Dastons Aufsatz beschränkt sich auf wenige Texte aus den höchsten britischen und französischen intellektuellen Kreisen. Dennoch lohnt es sich, ihre These weiter zu verfolgen, dass die Schwäche der Meteorologie als Wissenschaft wesentlich auf die (wahrgenommene und tatsächliche) Multikausalität des Wetters zurückzuführen war. Diejenigen, die Wissen über das Wetter produzieren wollten, waren konfrontiert mit der »perplexing variability« eines natürlichen Phänomens und »innumerable […] causes that interacted in inscrutable ways«.[60] Bestenfalls Regeln, aber keine Naturgesetze des Wetters schienen zu diesem Zeitpunkt möglich.[61] Diese pessimistische (aber zutreffende) Deutung Dastons teilten die Zeitgenossen indes nicht unbedingt. Der soeben bereits erwähnte Cotte räumte in seinem *Traité de Météorologie* Zweifel ein: »Die natürlichen Wirkungen sind so zahlreich, so kompliziert, dass es mir unmöglich erscheint, die Meteorologie jemals zu einer sicheren Wissenschaft zu machen.«[62] Dennoch blieb sein Vertrauen in den epistemischen Wert der Beobachtungen ungebrochen. Für ihn gab es »nichts Gleichförmigeres als Naturvorgänge« und »sofern man darin auf eine Wunderlichkeit

57 Engelhardt, *Historisches Bewußtsein*, S. 19.
58 Vgl. Rusnock, »Correspondence Networks«.
59 Vgl. Daston, »Unruly Weather«, S. 247.
60 Ebd., S. 248.
61 Vgl. ebd.
62 Cotte, *Traité de Météorologie*, S. xxxiii. Übersetzung LR.

zu stoßen glaubt, dann nur, weil man sie noch nicht lange genug beobachtet hat.«[63]

1.3 Annäherung: Wissen vom Wetter in Enzyklopädien um 1750

Eines der Symptome dieser wissenschaftlichen Erfolge in der Zeit der Aufklärung war, dass mehrere Versuche unternommen wurden, alles damals vorhandene Wissen in Lexika, allen voran der zwischen 1751 und 1772 in 17 Text- und 11 Tafelbänden erschienen französischen *Encyclopédie*, zu sammeln, von Experten darstellen zu lassen und zu systematisieren. Um sich dem Zustand des Wissens vom Wetter zu diesem Zeitpunkt zu nähern, versprechen Blicke in mehrere dieser enzyklopädischen Werke erste Eindrücke.

Was war dort zu lesen, wenn man »Meteorologia«, »meteorology«, »météorologie« nachschlug? Zunächst fällt auf: Es war nicht viel. Ephraim Chambers in seiner englischsprachigen *Cyclopædia* (2 Bde., 1728) genügte ein Satz. Die Meteorologie war für ihn »the Doctrine of Meteors; explaining their Origin, Formation, Kinds, Phænomena, etc.«[64] Für die *Encyclopédie* wurde diese knappe Definition einfach ins Französische übersetzt.[65] Und auch in Zedlers *Universal-Lexicon* (64 Bde., 1731–1754) konnte man nur erfahren, dass sie ein »besonderer Theil der Natur-Lehre« war, »darinnen hauptsächlich von denen sogenannten Meteoris […] gehandelt wird«, wobei noch erläutert wurde, dass es sich dabei um die Erkenntnis »der Natur und Beschaffenheit derer hin und wieder vorkommenden Lufft-Zeichen oder Lufft-Begebenheiten« handelte.[66] Dass dieselbe Einsilbigkeit nicht für alle Wissensfelder galt, wird dadurch deutlich, dass die Astronomie über viele Seiten hinweg ausgebreitet wurde.[67] Alle drei Artikel verwiesen außerdem auf die jeweiligen Einträge »Meteor«, »Météore« und »Lufft-Zeichen«, in

63 Ebd., S. 519. Übersetzung LR.
64 Chambers, »Meteorology«, S. 544.
65 Vgl. Anonym, »Météorologie«, S. 445.
66 Zedler, »Meteorologia«, Sp. 1282.
67 Vgl. Chambers, »Astronomy«; D'Alembert/Formey, »Astronomie«; Zedler, »Astronomia«.

denen eine Klassifizierung der Meteore im Stil von René Descartes oder Aristoteles folgte.[68] Von dort aus wurden interessierte Leser dann weitergeleitet auf die Einträge, die sich den Wolken, den Winden, dem Blitz, dem Regenbogen, den Erdbeben und so weiter – eben den einzelnen Meteoren – widmeten. Werden all diese und noch Einträge zur Luft und Atmosphäre mit einbezogen, ergibt sich doch wieder eine große Menge von Informationen, die aber auf viele verschiedene Artikel verteilt waren.

Deutlich umfangreicher fallen die je landessprachlichen Einträge zu »weather«, »tems« und »Witterung« aus.[69] Diese zeichnen sich dadurch aus, dass sie inhaltlich losgelöst von den Einträgen zur Meteorologie zu sein scheinen, oft nicht einmal auf diese verweisen. Stattdessen sind sie ein buntes Sammelsurium aus Wetterzeichen, physikotheologischen Gedanken über die Zweckmäßigkeit des Wetters und einer Auflistung der typischen Witterung der Monate im Jahr. Diese Trennung von der Naturlehre der Meteore und dem alltäglichen, disparaten Wetter löste sich erst im Verlauf des Untersuchungszeitraums dieser Arbeit auf.[70] Bei Chambers fällt ins Auge, wie sehr er die Wirksamkeit *auf* und die Bedeutsamkeit des Wetters *für* Lebewesen thematisierte:

68 Vgl. Zedler, »Lufft-Zeichen«, Sp. 1051; Anonym, »Météore«, S. 444; Chambers, »Meteor«, S. 544. Diese bedeutete, dass noch immer davon ausgegangen wurde, dass die unterschiedlichen Meteore ein Resultat unterschiedlicher Mischungsverhältnisse der aristotelischen Elemente (Erde, Feuer, Luft, Wasser) in Dämpfen und Ausdünstungen waren. Descartes nahm zwar an, dass die schwebenden Teilchen aus ein und demselben Material bestanden, nur verschiedene Formen hatten (vgl. Zittel, »Einleitung«, S. 7), doch bestehen auch viele Ähnlichkeiten zwischen *Les météores* (1637) und der *Meteorologica* des Aristoteles. Chambers verwies auf beide Autoren, die sich vor allem mit der Frage beschäftigt hätten, wie Meteore entstanden (vgl. Chambers, »Meteor«, S. 544). Descartes' vergleichsweise unbekannter Text liegt seit 2006 in einer sehr sorgfältig zusammengestellten und kommentierten Übersetzung und Edition von Claus Zittel vor, vgl. Descartes, *Les Météores*.

69 Vgl. Chambers, »Weather«, S. 356f.; der französische Eintrag verbirgt sich im längeren Eintrag zu den verschiedenen Bedeutungen von »tems« im Französischen in D'Alembert, »Tems (l'état ou disposition de l'atmosphere)«; Zedler, »Witterung«. Der Eintrag in Zedlers *Universal-Lexicon* ist zum allergrößten Teil eine Abschrift aus Wolff, *Vernünfftige Gedancken*, insbesondere aus dem 3. Teil, »Von dem Zustande der Erde«.

70 Vgl. Janković, *Reading the Skies*, S. 31.

»As ’tis in the Atmosphere that all Plants and Animals live and breathe, and as that appears to be the great Principle of most Animal and Vegetable Productions, Alterations, etc. […] there does not seem any thing in all Philosophy of more immediate Concernment to us, than the State of the *Weather*.«[71]

Gleich zu Beginn des Eintrags erläuterte auch Zedler den Begriff »Witterung« anhand der

»täglichen Erfahrung, daß Wärme und Kälte mit einander abwechseln, und zwar so merklich, daß zu einer Zeit besondere Würckungen der Wärme zu spüren sind, die zu anderer Zeit aufhören und hinwiederum zu einer anderen Zeit sich besondere Würckungen der Kälte zeigen, die sonst in der Natur nicht zugegen sind. Dergleichen Würckungen der Wärme ist das Wachsthum der Pflantzen; hingegen der Kälte, Schnee und Eis.«[72]

Beide gingen ausführlich darauf ein, dass empfindliche Lebewesen als »Wetterpropheten« beziehungsweise »Indications or Prognosticks« dienen konnten, weil die Luft je nach Wetterlage unterschiedlich auf Gefäße drückte und den Fluss der dort befindlichen Säfte beschleunigte oder verlangsamte.[73] Es ist nicht leicht, diese Einträge prägnant zusammenzufassen. Sie handelten von Regen, Wind, Schnee und von den Wetterphänomenen, die wir ebenso kennen, aber nicht mehr als »Meteore« bezeichnen würden.[74] Diese fanden in der Luft statt und man konnte darüber nachdenken, wie sie zu klassifizieren und zu erklären waren – dies galt als die Aufgabe der Meteorologie. Darüber hinaus war davon die Rede, dass Interaktion mit den drei Naturreichen stattfand. All dies ist für heutige Leserinnen und Leser einigermaßen überraschend in Form und Inhalt – und doch sollte es von diesen Äußerungen an nur noch etwas über hundert Jahre dauern, bis sich die Meteorologie als eigenständige wissenschaftliche Disziplin etablierte.

Welches Bild des Wissens vom Wetter zeigt sich in den Wörterbüchern? Die Lage war, wie erwartet, schwierig. Der primäre Eindruck ist Fragmentierung. Von Kugelblitzen, Hygrometern, Wetterwendischkeit und knarzenden Türen, die Regen ankündigten, konnte alles Mögliche nachgeschlagen werden. Eine Naturlehre des Wetters, die diese miteinander verknüpfte, existierte jedoch nicht. Mit Descartes war die einzige gelehrte Autorität, auf die neben Aristoteles in den zentralen Enzyklopädie-Artikeln verwiesen

71 Chambers, »Weather«, S. 356. Hervorhebung im Original.
72 Zedler, »Witterung«, Sp. 1823.
73 Chambers, »Weather«, S. 356f.; Zedler, »Witterung«, Sp. 1866f. und Sp. 1875.
74 Vgl. Janković, *Reading the Skies*, S. 15; Zittel, »Einleitung«, S. 1.

wurde, zu diesem Zeitpunkt schon etwa einhundert Jahre tot. Mit der Vielfalt der Wissensformen scheint aber ein Punkt getroffen zu sein: Der Einfluss des Wetters auf die Lebewesen, eine Vielzahl von Zeichen, Ursachen und Wirkungen wurden tatsächlich thematisiert. Die Untersuchung der SEMIOTIK, PHYSIK und ORGANIK kann also hier einsetzen.

1.4 Forschungsstand

Für ein wissenschaftliches Feld, das so unmittelbare Alltagsrelevanz für viele Menschen besitzt (oder für sich beansprucht), ist die Historiografie der Meteorologie noch erstaunlich wenig bearbeitet worden. Die großen, synthetisierenden Werke, die sich mit mal etwas mehr, mal etwas weniger zeitlicher Tiefe die Geschichte der Meteorologie aus einer internationalen Perspektive vornahmen, haben sich als wertvolle Referenzwerke und Fundgruben für Quellen bewährt.[75] Sie sind aber veraltet und können nicht mit dem methodischen Anspruch neuerer wissenschaftshistorischer Arbeiten mithalten. Insbesondere die meteorologischen Instrumente sind Gegenstand einer weiteren älteren Forschungstradition.[76] Seit den frühen 1990er Jahren erschienen vor allem spezialisierte Monografien, von denen sich die meisten mit anglophonen Ländern im 20. Jahrhundert befassten, das hier nicht berücksichtigt werden kann.[77] Für das 18. und 19. Jahrhundert ergeben

---

75 Vgl. Shaw, *Meteorology in History*; Schneider-Carius, *Wetterkunde, Wetterforschung*; Khrgian, *Meteorology*; Frisinger, *The History of Meteorology*; Körber, *Vom Wetteraberglauben zur Wetterforschung.*

76 Vgl. Middleton, *A History of the Barometer*; Middleton, *A History of the Thermometer;* Multhauf, *The Introduction.* Verglichen mit anderen Wissensgebieten ist die Instrumentierung in der Meteorologie dieser Zeit noch relativ selten in Hinblick auf ihre materielle Kultur oder ihre Rückwirkung auf die Epistemologie untersucht worden. Ausnahmen sind: Chang, *Inventing Temperature* und Golinski, *British Weather*, S. 108ff. Arbeiten wie etwa Espahangizi, »From Topos to Oikos« zur Materialiät und Standardisierung von Glasbehältnissen im Laborkontext der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts könnten hier fruchtbar gemacht werden.

77 Vgl. exemplarisch Heymann/Gramelsberger/Mahony (Hg.), *Cultures of Prediction*; Fleming, *Inventing Atmospheric Science*; Fleming, »Climate Physicians and Surgeons«; Fleming, *Fixing the Sky*; Harper, *Weather by the Numbers*; Harper, *Make It Rain*; Edwards, *A Vast Machine*; Friedman, *Appropriating the Weather.*

sich vor dem Hintergrund der hier verfolgten Fragestellung Anschlussmöglichkeiten an drei thematische Schwerpunkte dieser Historiografie: frühere Vorschläge, das Feld des Wissens vom Wetter zu gliedern; das Verhältnis von Wissenschaft, politischen Akteuren und den sich formierenden Nationalstaaten; die Akteure des Wetterwissens vor der Institutionalisierung im deutschsprachigen Gebiet.

1.4.1 Pluralität und Konkurrenz meteorologischer Wissensformen

Die Verschiedenheit des Wissens vom Wetter wird in dieser Arbeit nicht zum ersten Mal thematisiert. In den einschlägigen Studien über andere Länder im selben Zeitraum wurde bereits vereinzelt auf die Pluralität der Wissensformen und -akteure hingewiesen. Vor allem für das 19. Jahrhundert wurde die erbitterte Konkurrenz synoptischer und anderer prognostischer Methoden betont.[78] Dass diese Schwäche der physikalischen Meteorologie angesichts gesellschaftlicher Wissensbedürfnisse bereits im 18. Jahrhundert zu beobachten war und als solche wahrgenommen wurde, hat Jan Golinski für Großbritannien gezeigt.[79] Auch Vladimir Janković schloss aus seiner Untersuchung: »any characterization of eighteenth-century meteorology must take into account several traditions of investigation.«[80] Für Großbritannien im 17. und 18. Jahrhundert stellte er eine Schule lokaler, qualitativer, naturhistorisch geprägter Beobachtungen und Beschreibungen des Wetters einer späteren, quantifizierten Meteorologie des Labors gegenüber.[81] Insbesondere mit seinen Hinweisen auf Spannungen zwischen städtischen und ländlichen Wissensträgern und Konkurrenz von Methoden lieferte er für diese Arbeit wichtige Impulse. Sein Vergleich der beiden Gruppen war aber nur wenig systematisch und es wurde nicht wirklich klar, ob sie sich chronologisch ablösten oder wie genau ihre Beziehung zu charakterisieren war. Ferner ist es wünschenswert, einmal andere Sprachräume als den englischen zu untersuchen, um regionale Ähnlichkeiten und Unterschiede festzustellen.

---

78 Vgl. Anderson, *Predicting the Weather*, S. 41ff.; Locher, *Le savant et la tempête*, S. 83ff.; Pietruska, *Looking Forward*, S. 108ff.

79 Vgl. Golinski, *British Weather*, S. 205f.

80 Janković, *Reading the Skies*, S. 166. Vgl. auch Feldman, »Late Enlightenment Meteorology«, S. 143ff.; Heymann, »The evolution of climate«, S. 583.

81 Vgl. Janković, *Reading the Skies*, S. 166f.

Einige kurze Überblickstexte betonten in ähnlicher Weise die Heterogenität der Akteure, Interessen und Praktiken, die in dieser Zeit um das Wetterwissen kreisten. Matthias Heymann bemerkte treffend:

»Seventeenth and eighteenth century meteorology and climatology did not represent a homogeneous enterprise, but a broad field of ideas and activities which engaged diverse communities and interests and yielded different understandings of weather and climate.«[82]

Eine eher thematische Heterogenität und den disziplinenübergreifenden Charakter aller wetterbezogenen Themen betonte Theodore Feldman.[83] Auch in der vorliegenden Arbeit werden immer wieder überraschende Wissensgebiete auftreten (zum Beispiel die Astronomie, die Botanik, die Medizin, die Philosophie), die aus heutiger Sicht nicht viel mit dem Wetter zu tun haben. Ferner war die Existenz oder Überwindung sozialer Schranken immer wieder Thema. Ein Beispiel für eine extrem reduzierte und idealisierte Interpretation lieferten Stefano Casati und Marco Ciardi. »In the eighteenth century«, hieß es dort,

»popular tradition exerted considerable influence on those who dedicated themselves to the study of atmospheric phenomena. […] A fruitful mutual exchange was established between popular culture and higher culture. […] Through the rich vein of popular scientific literature that was typical of the Enlightenment movement, the people were intentionally given a more exact knowledge of atmospheric conditons.«[84]

Andere Autoren haben dies seither differenzierter betrachtet, doch ist dennoch gelegentlich eine gewisse Sympathie dafür festzustellen, das Wetter als einen »demokratischen« Gegenstand zu betrachten, weil es Allen zugänglich war: »The rain, after all, fell on everyone, and anyone might have something useful to say about it.«[85] Die im Rahmen der vorliegenden Arbeit häufig angetroffenen Artikulierungen sozialer Differenzen und Asymmetrien werden diese These, wenigstens für den hier untersuchten geografischen und zeitlichen Rahmen, stark in Zweifel ziehen.

---

82 Heymann, »The evolution of climate«, S. 583.

83 Vgl. Feldman, »Late Enlightenment Meteorology«, S. 143ff. Vgl. einen ähnlichen Kommentar bei Casati/Ciardi, »Meteorology«, S. 568.

84 Casati/Ciardi, »Meteorology«, S. 568.

85 Golinski, *British Weather*, S. 67. Vgl. auch Janković, *Reading the Skies*, S. 125ff.

Über die Feststellung einer allgemeinen Heterogenität hinaus haben bislang wenige Historikerinnen und Historiker über eine innere Gliederung des meteorologischen Feldes im 18. und 19. Jahrhundert systematisch nachgedacht. Ein älterer Vorschlag stammt von dem britischen Meteorologen William Napier Shaw, der auf der Grundlage seiner eigenen historiografischen Untersuchungen glaubte, vier historisch konstante Aspekte der Meteorologie benennen zu können, deren gegenseitige Verbindungen und Akteure im Lauf der Zeit variierten:

- das Erfahrungswissen um die Abfolge von Wetterphänomenen und dessen praktische Anwendung in Landwirtschaft und Seefahrt;
- die naturphilosophische Suche nach Ursachen und inneren Zusammenhängen;
- die Vorhersage auf Grundlage der Kenntnis vergangenen Wetters und
- Versuche, das Wetter zu kontrollieren oder zu beeinflussen.[86]

Anknüpfend an Shaw schlug Frederick Nebeker vor, von einer empirisch-klimatologischen, einer theoretisch-physikalischen und einer praktischen Tradition der Vorhersage zu sprechen.[87] Sein zentrales Argument war, dass diese drei Traditionen jeweils unabhängig voneinander seit der Antike oder dem Mittelalter existierten, bevor sie in einem längeren Prozess zwischen circa 1900 und 1970 miteinander zur wissenschaftlichen Disziplin Meteorologie »vereint« wurden.[88] Auch wenn viele der genannten Aspekte das Wetterwissen lange begleiten, ist eine solche Rückprojektion vermeintlich konstanter Traditionen des frühen 20. Jahrhunderts doch problematisch, weil sie die Historizität der Wissensproduktion außer Acht lässt. Weder Shaw noch Nebeker konnten schließlich wirklich überzeugend belegen, dass es sich um überzeitliche Phänomene handelte.

Die Existenz der Wissensformen SEMIOTIK, PHYSIK und ORGANIK soll daher hier *nur* für den Untersuchungszeitraum konstatiert werden. Schon der zu skizzierende Wandel innerhalb dieses Jahrhunderts legt aber die Vermutung nahe, dass die Einteilung der Felder anderer Zeiträume je neu definiert und benannt werden muss. Damit verwandt ist die Frage, ob diese

---

86 Vgl. Shaw, *Meteorology in History*, S. 8.

87 Vgl. Nebeker, *Calculating the Weather*, S. 9. Auf S. 11ff. folgt ebd. eine ausführlichere Darstellung aller drei Traditionen.

88 Vgl. ebd., S. 2f.

Wissensformen regional auf die deutschen Länder beschränkt oder prinzipiell übertragbar waren. In allen drei Fällen waren die Wissensformen stark verbunden mit Einflüssen aus anderen Ländern, die ausführlich dargestellt werden. Die beobachteten Dynamiken des Feldes unterschieden sich jedoch vermutlich regional, was aber an anderer Stelle untersucht werden muss.

1.4.2 Wissenschaft und Nationalstaat

Eine zweite Gruppe von Arbeiten beschäftigte sich in anderen Regionen mit der frühen Phase der Institutionalisierung der Meteorologie oder weiter gefassten Fragen der kulturellen Bedeutung des Wetterwissens. Eine *vergleichende* Untersuchung dieser Prozesse – sowohl ihrer Bedingungen als auch ihrer Ergebnisse – in den jeweiligen Ländern wäre wünschenswert, liegt jedoch nicht vor und kann hier ebensowenig geleistet werden. Großbritannien sticht dabei hervor, weil sich gleich fünf Autoren der kultur- und wissenshistorischen Bedeutung des Umgangs mit dem Wetter in der Aufklärung,[89] den sozialen und (wissenschafts-)politischen Grabenkämpfen um die Meteorologie im viktorianischen Zeitalter[90] und einer Institutionengeschichte des Meteorological Office seit 1854 widmeten.[91] Auch die USA wurden vergleichsweise umfangreich bearbeitet, wiewohl nur eine schon etwas ältere Monografie zur ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts existiert.[92] Eine deutlich größere Menge an Studien liegen zu dessen zweiter Hälfte und zum Übergang ins 20. Jahrhundert vor.[93] Für Frankreich und Belgien sowie für die Schweiz und die Habsburgermonarchie ebenso wie die Niederlande gibt es Arbeiten, deren inhaltiche Schwerpunkte allerdings ebenfalls *nach* 1850 liegen.[94]

Zwei Erkenntnisse aus diesen Arbeiten sind für die vorliegende Arbeit, deren vorrangiger Fokus gar nicht auf der Institutionalisierung liegen soll,

89 Vgl. Janković, *Reading the Skies*; Golinski, *British Weather.*

90 Vgl. Anderson, *Predicting the Weather*; Naylor, »Nationalizing Provincial Weather«.

91 Vgl. Walker, *History of the Meteorological Office.*

92 Vgl. Fleming, *Meteorology in America.*

93 Vgl. Bergman, »Knowing Their Place«; Pietruska, *Propheteering*; Pietruska, »US Weather Bureau Chief Willis Moore«; Pietruska, *Looking Forward*, S. 108ff.; Vetter, »Lay Observers«.

94 Vgl. Locher, *Le savant et la tempête*; Davis, »Weather Forecasting«; Hupfer, *Das Wetter der Nation*; Coen, *Climate in Motion;* Achbari, *Rulers of the Wind.*

trotzdem relevant. Erstens verliefen die Prozesse je nach Land unterschiedlich, was als Ergebnis ihrer sozialen und historischen Besonderheiten zu werten ist. Vergleichen wir zum Beispiel die Verortung der meteorologischen Institute innerhalb der nationalstaatlichen Strukturen, stellen wir fest, dass es in Großbritannien im Board of Trade angesiedelt war, in Frankreich hingegen durch das astronomische Observatorium in Paris betreut wurde. In den USA wiederum oblagen Wetterbeobachtungen um die Jahrhundertmitte zunächst der Smithsonian Institution, gingen ab 1870 aber an das Army Signal Corps über, das nach dem Bürgerkrieg eine neue Aufgabe brauchte.[95] Welche Anwendungen und Klienten meteorologischen Wissens es in den deutschen Ländern im Untersuchungszeitraum gab, ist folglich erklärungsbedürftig, weil es für verschiedene Gesellschaftsbereiche relevant sein konnte.

Zweitens hat Franziska Hupfer für die Schweiz gezeigt, dass die staatliche Institutionalisierung – die dort in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts geschah – bei weitem nicht alle Probleme der Meteorologie löste. Zwar verbesserte sie die Organisation und Standardisierung der Beobachtungen, schuf aber durch eine Vielzahl je verschiedener nationaler Standards »künstliche Grenzen« zwischen benachbarten Staaten.[96] Dies konnte dem Gegenstand der Atmosphäre aus wissenschaftlicher Sicht nicht gerecht werden und stellte zum Beispiel für die Erforschung des Alpenklimas ein Hindernis dar.[97] Darüber hinaus schrieb, so Hupfer weiter, die Datengewinnung durch ein möglichst engmaschigen Netz an Beobachtern, das sich über das Territorium des Staates legte, die Produktion großer Mengen instrumenteller Beobachtungsdaten in die junge wissenschaftliche Disziplin überhaupt erst ein.[98] In ähnlicher Weise hat Katharine Anderson argumentiert, dass vor allem die aufwendigen und teuren Techniken, die für die Kompilation synoptischer Karten notwendig waren (um 1850 ein relativ neues Werkzeug der Meteorologen), zentralistische und nationale Strukturen privilegierten.[99]

---

95 Vgl. Fleming, *Meteorology in America*, S. 155.
96 Hupfer, *Das Wetter der Nation*, S. 204.
97 Vgl. ebd.
98 Vgl. ebd.
99 Vgl. Anderson, »Mapping Meteorology«, S. 76f.

1.4.3 Deutschsprachige Akteure des Wetterwissens vor der Institutionalisierung

Im internationalen Vergleich liegen bislang wenige dezidiert wissenschaftshistorische Arbeiten zur Entwicklung des Wetterwissens in den deutschen Ländern vor. Die vor 1871 lose politische Assoziation spiegelt sich in der Fragmentierung der Historiografie, die sich größtenteils auf die Geschichte spezifischer Beobachtungsreihen, Einrichtungen oder Akteure beschränkt hat.[100] Vergleichsweise ausführlich untersucht ist die Geschichte der Societas Meteorologica Palatina, in deren Rahmen zwischen 1781 und 1792 an einigen Stationen in Europa und Nordamerika koordinierte Beobachtungen stattfanden, deren Ergebnisse außerdem umfangreich veröffentlicht wurden.[101] Zu ungefähr zeitgleichen Versuchen, ähnliche Beobachtungsreihen in Bayern und Baden aufzubauen, liegt schon deutlich weniger Literatur vor.[102] Darstellungen einzelner Akteure oder Institutionen verharrten oft im biografischen Stil, der diese selten in Beziehung zu den sonstigen Strukturen oder Akteuren des Wetterwissens setzte.[103]

Vor allem für bibliografische Anliegen interessant sind die Publikationen des oben bereits erwähnten Gustav Hellmann, dessen *Repertorium der deutschen*

---

100 Bei Hellmann, *Repertorium*, Sp. 873ff. oder Wege, *Die Entwicklung der meteorologischen Dienste*, S. 38ff. tritt dies prägnant hervor.

101 Vgl. Hemmer (Hg.), *Ephemerides Societatis Meteorologicae Palatinae* und als historiographische Arbeiten Cappel, »Societas Meteorologica Palatina«; Cassidy, »Meteorology in Mannheim«; Feldman, »Late Enlightenment Meteorology«; Traumüller, *Die Mannheimer meteorologische Gesellschaft*; Kistner, *Die Pflege der Naturwissenschaften*; Lingelbach, »Vom Messnetz«; Lüdecke, »Astrometeorological Weather Prediction«; Lüdecke, »Von der Kanoldsammlung«; Lüdecke, »… zur Erhaltung der nöthigen Gleichförmigkeit«; Wege, *Die Entwicklung der meteorologischen Dienste*, S. 20ff. Zum Sekretär der Societas Meteorologica Palatina Johann Jakob Hemmer (1733–1790) vgl. außerdem Bauer (Hg.), *Johann Jakob Hemmer*; Bauer, »Johann Jakob Hemmer als Priester«; Budde, »Johann Jakob Hemmer (1733–1790)«. Zur Geschichte des Observatoriums auf dem Hohenpeißenberg, das Teil des Palatina-Netzwerks war, vgl. Winkler, *Hohenpeißenberg 1781–2006*; Winkler, *Frühgeschichte des Bergobservatoriums Hohenpeißenberg*; Wege/Winkler, »The Societas Meteorologica Palatina«.

102 Vgl. Hellmann, *Repertorium*, Sp. 901ff.; Lüdecke, »Von der Kanoldsammlung«.

103 Vgl. Melo u. a., »Johann Ignaz von Felbiger«; Bernhardt, »Alexander von Humboldts Beitrag«; Pohl, »Wilhelm August Lampadius«; Weichold, *Wilhelm Gotthelf Lohrmann*; Emeis, »Der Meteorologe und Geologe J. A. Deluc«; Mieck, »Sigismund Friedrich Hermbstaedt«; Neumann, *Heinrich Wilhelm Dove*; Fritscher, »The Dialectic of the Atmosphere«. Institutionengeschichten, die im Umfeld des Deutschen Wetterdienstes entstanden, liegen etwa von Körber, *Die Geschichte des preußischen meteorologischen Instituts* und Wege, *Die Entwicklung der meteorologischen Dienste* vor.

Meteorologie (1883) nach wie vor ebenso einschlägig ist wie seine historiografischen Abhandlungen und Quelleneditionen.[104] Einige Impulse für strukturellér orientierte und epistemologische Aspekte (Entwicklung der Lehrbücher, Anfänge der dynamischen Meteorologie) kamen von historisch interessierten Meteorologen, denen die Distanzierung von der Form und den Einrichtungen ihrer jeweils gegenwärtigen wissenschaftlichen Disziplin allerdings nicht immer gelang.[105] Die Societas Meteorologica Palatina erscheint in solchen Zusammenhängen aufgrund der zahlreichen publizierten Beobachtungsdaten und einheitlichen Instrumente dann etwa bei Cornelia Lüdecke als das »erste meteorologische Messnetz […], das schon heutigen Anforderungen der Vergleichbarkeit der Messungen entsprach«.[106] Einzig David Cassidy hat die Mannheimer Societas etwas kritischer beurteilt und berichtete, dass viele der Instrumente auf dem Transportweg kaputtgingen und die Gesellschaft Probleme bei der Rekrutierung ihrer Beobachter hatte.[107] Abgesehen von dieser Speerspitze der wissenschaftlichen Entwicklung, könnte man meinen, sei weder vor 1780 noch bis zur Einrichtung des Preußischen Meteorologischen Instituts 1847 wenig mehr als vollständige Planlosigkeit zu beobachten gewesen. Die politischen und sozialen Umbrüche in Europa um 1800 insbesondere hatten, kommentierte etwa Hellmann, nicht nur »Stillstand […] gegenüber den glänzenden Leistungen der Mannheimer Gesellschaft« gebracht, sondern

»einen bedeutenden Rückschlag in der Entwicklung der meteorologischen Beobachtungen in Deutschland […]. Während dieser nahezu dreissigjährigen Periode ist nicht ein einziges System von Beobachtungen vorhanden; wo beobachtet wird, geschieht es wieder, wie ehedem, ohne allen Zusammenhang mit andern Orten, ohne Einheit in den Instrumenten, Instruktionen und Publikationen.«[108]

---

104 Vgl Hellmann (Hg.), *Beiträge zur Geschichte* und außerdem zum Untersuchungszeitraum; Hellman, *Geschichte des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts*; Hellmann, »Die Anfänge«; Hellmann, »Über Wetteraberglauben«; Hellmann, »Über den Ursprung«; Hellmann, »Die Entwicklung der meteorologischen Beobachtungen in Deutschland«; Hellmann, »Die Entwicklung der meteorologischen Beobachtungen bis zum Ende des XVIII. Jahrhunderts«. Hellmann gab außerdem 15 Bände *Neudrucke von Schriften und Karten über Meteorologie und Erdmagnetismus* (1893–1904) heraus.

105 Vgl. Egger/Pelkowski, »The First Mathematical Models«; Emeis, »Das erste Jahrhundert«.

106 Lüdecke, »Von der Kanoldsammlung«, S. 111.

107 Vgl. Cassidy, »Meteorology in Mannheim«, S. 20f.

108 Hellmann, *Repertorium*, Sp. 901f. Vgl. eine ähnliche Einschätzung auch bei Wege, *Die Entwicklung der meteorologischen Dienste*, S. 38.

Insofern die Nachwirkungen der französischen Revolution und der napoleonischen Expansion, der zahlreichen kriegerischen Auseinandersetzungen und der Neuordnung Europas unter nationalstaatlichen Gesichtspunkten kaum zu übertreiben sind, ist Hellmann wohl zuzustimmen. Im Gegensatz zu ihm wird aber in dieser Arbeit in allen drei Wissensformen um 1800 ein reger Wandel erkennbar sein: neue Ideen reicherten die Wissensformen an, politische Umbrüche boten Gelegenheiten für neue Allianzen und die soziale Stratifizierung begann, sich zu verhärten. SEMIOTIK, PHYSIK und ORGANIK wandelten sich auf je unterschiedliche Weise.

1.5 Quellengrundlage

Das zentrale Hilfsmittel, das zur Bildung des Quellenkorpus herangezogen wurde, war das oben bereits kurz erwähnte *Repertorium der deutschen Meteorologie* Gustav Hellmanns. Aus diesem wurden alle während des Untersuchungszeitraums veröffentlichten Schriften zusammengetragen, was insgesamt ein potenzielles Korpus von circa 3100 Quellentexten ergab. Die einzelnen Einträge im *Repertorium* sind nicht immer gleichwertig, weil Hellmann teils mehrbändige Werke oder ganze Zeitschriftenserien ebenso als einen Eintrag zählte wie kurze Meldungen in einer Zeitschrift. In jedem Fall handelte es sich um eine große Menge von Texten, von denen bei weitem nicht alle hier ausgewertet wurden. SEMIOTISCHE und ORGANISCHE Texte waren nicht besonders zahlreich und oft schon an ihren Titel zu erkennen. Zeitgenössische Überblickstexte leiteten die Auswahl einschlägiger Texte aus dem deutlich umfangreicheren Subkorpus der PHYSIK an.

Wie im nächsten Kapitel noch näher erläutert wird, wurden, um Hellmanns Schranken nicht einfach zu reproduzieren, in den Kapiteln zur SEMIOTIK und ORGANIK zusätzliche, unveröffentlichte Quellen herangezogen. Insbesondere eine medizinmeteorologische Beobachtungsreihe, die zwischen 1817 und 1820 im preußischen Innen-, dann Kultusministerium durchgeführt und bislang kaum historiografisch untersucht wurde, hat sich dabei als aufschlussreich erwiesen. Sowohl für das Verständnis ihrer Planungs- und Abwicklungsphase (im Kapitel zur ORGANIK) als auch für Einblicke in die konkrete Beobachtungspraxis (vgl. Kapitel 6) bot sie empirisches Material.

Ergänzt sei noch, dass vermutlich viele der im *Repertorium* enthaltenen Texte *keiner* der hier stipulierten Wissensformen zuzurechnen sind, weil sie zur Frage der Ursachen des Wetters keine explizite Stellung beziehen. Dies gilt zum Beispiel für die zahllosen Berichte über gesichtete Nordlichter oder Höhenrauch. Vielmehr sind diese, ebenso wie die zahlreich veröffentlichten Tabellen instrumenteller Beobachtungen an einem Ort, einer »chorographischen« Tradition zuzurechnen,[109] innerhalb derer Wetterbeobachtung Teil naturhistorisher Ortsbeschreibungen waren. Ähnliches gilt für die vielen Quellen, die technische Details des Instrumentenbaus diskutierten. Außerdem waren viele Texte verzeichnet, die sich mit Fragen des Schutzes vor dem Wetter befassten. Diese berührten nicht notwendigerweise *Kausalitäten*, werfen aber Licht auf weitere (schwache?) wissensbasierte Praktiken. Um diese anderen Texte jenseits der Wissensformen nicht gänzlich zu vernachlässigen, widmet sich ein kurzes Kapitel dieser Arbeit den Schutzpraktiken.

1.6 Aufbau der Arbeit

Im Anschluss an diese Einleitung folgt zunächst eine nähere Einordnung und methodische Reflexion von Hellmanns *Repertorium*. Da es sich um die zentrale Grundlage für die Auswahl der hier besprochenen Quellen handelt, ist es angemessen, gleich zu Beginn die Möglichkeiten, aber auch die Grenzen zu diskutieren, die sich aus diesem Umstand ergeben. Entstehungskontext und die Medialität des *Repertoriums* sollen dort erläutert werden. Ferner soll nachvollzogen werden, wie Hellmann sein *Repertorium* zusammenstellte und welche impliziten und expliziten Selektionsmechanismen dabei zum Tragen kamen.

Das Kernstück der Arbeit stellen dann drei Kapitel zu den drei Formen des Wissens vom Wetter dar. Um die SEMIOTIK, PHYSIK und ORGANIK ausführlich vorstellen zu können, habe ich mich gegen eine streng chronologische Abbildung des Wissensfeldes entschieden. Stattdessen ist ihnen je ein eigenes längeres Kapitel gewidmet, das den gesamten Untersuchungszeitraum abdeckt. In sich folgen die Kapitel dann wieder einer ungefähr chronologischen Ordnung. Die Abfolge der Kapitel ergibt sich vor allem

109 Janković, »The Place of Nature«, S. 80.

aus dem Versuch, die PHYSIK weder als Ausgangs- noch als Endpunkt einer Entwicklung zu positionieren. Die SEMIOTIK steht zu Beginn, weil diese Wissensform vor allem in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts besonders dynamisch ist, nach der Jahrhundertwende aber trotz weiterhin attestierter praktischer Stärke epistemisch und sozial verknöcherte, wie zu zeigen sein wird. Demgegenüber gewann gerade nach 1800 durch den Einfluss der »romantischen« Naturphilosophie und -forschung die ORGANIK enthusiastische Fürsprecher mit einflussreichen Kontakten, die ihr eine Hochphase zwischen circa 1800 und 1830 bescherten. Es folgte ihr Niedergang und etwas, das man als den Siegeszug der PHYSIKER bezeichnen könnte.

Ergänzt wird diese Darstellung durch zwei kürzere Kapitel, die insbesondere Praktiken des Umgangs mit dem Wetter behandeln. Zum einen stellte sich bei der omnipräsenten Schwäche des Wissens über das Wetter den Zeitgenossen die Frage, wie sie sich vor dessen negativen Auswirkungen schützen konnten. Fünf verschiedene Praktiken werden vorgestellt, von denen sich einige (zum Beispiel Blitzableiter oder Versicherungen vor Unwetterschäden) bis heute durchgesetzt haben, andere (zum Beispiel das sogenannte Wetterläuten oder das damit verwandte Schießen auf Gewitterwolken zur Abwehr von Unwettern) mehr oder weniger in Vergessenheit geraten sind. Zum anderen eint die drei Wissensformen, dass sie in ihrem Umgang mit dem Wetter auf dessen Beobachtung beschränkt blieben. Wie voraussetzungsreich und situationsgebunden diese Beobachtungen jedoch waren, wird im zweiten kurzen Kapitel anhand von Archivmaterialien untersucht.

2 Methodische Reflexion zu Hellmanns *Repertorium*

2.1 Das *Repertorium* als Archiv einer Disziplin

Wie in der Einleitung bereits angekündigt, war das *Repertorium der deutschen Meteorologie* (1883) ein zentrales Hilfsmittel, um zu erschließen, wer sich in welcher Form zwischen 1750 und 1850 an meteorologischen Diskursen beteiligte. Dieses *Repertorium* wurde von dem preußischen Meteorologen Gustav Hellmann zusammengestellt und herausgegeben. Es vereinte im Wesentlichen eine Bibliografie aller meteorologischen Veröffentlichungen bis zu diesem Zeitpunkt, die von »deutschen« Autoren veröffentlicht wurden (auf die Definition und die Problematik dieser Kategorie wird noch zurückzukommen sein). Es ist ein Werk, das Hellmann mit viel Hingabe und Akribie anfertigte und das im Rahmen dieser Arbeit äußerst hilfreich war, weil es den Zugriff auf die historischen Formen des Wissens vom Wetter sehr erleichterte. Doch brachte seine Verwendung zugleich Probleme mit sich, die in der Absicht und den Umständen begründet liegen, in denen Hellmann es kompilierte. Diese spezifische Situierung offenzulegen, zu erklären und insbesondere kritisch zu reflektieren, welche Konsequenzen für diese Arbeit daraus gezogen wurden, ist das Anliegen dieses kurzen Kapitels. Denn obwohl Hellmann bemüht war, seine Sammlung meteorologischen Wissens nach Kriterien anzufertigen, die er für objektiv hielt (auch darauf werde ich noch zurückkommen), sind diese Kriterien nach der Vorstellung einer meteorologischen Wissenschaft geformt, wie sie sich eben nicht überzeitlich, sondern konkret im Jahr 1883 darstellte. Insofern spielt es durchaus eine Rolle, dass das *Repertorium* erst gute dreißig Jahre nach dem Ende des Zeitraums veröffentlicht wurde, der in dieser Arbeit untersucht wird: Es bildete das ab, was aus dieser Perspektive *rückblickend* als valides Wetterwissen galt. Im Wesentlichen sind es drei ausschlaggebende Faktoren, die Hellmanns Auswahlkriterien bestimmten und deshalb im Folgenden näher beleuchtet werden: Hellmanns Hintergrund in der frühen Phase der institutio-

nalisierten Meteorologie, der ursprünglich internationale Entstehungskontext des Werks und die Art und Weise, wie er bibliografische Informationen zusammentrug.

Eine Vielzahl von Metaphern wäre dazu geeignet, einzelne Eigenschaften des *Repertoriums* zu beschreiben und hervorzuheben. Wollte man gezielt auf seine Selektivität verweisen, ließe sich sagen, es fungierte als Sieb, dessen Maschenweite durch Hellmann festgelegt und kontrolliert wurde. Wollte man hingegen auf den Versuch einer Traditionsbildung hinweisen, könnte man sich ein Gebäude der Meteorologie denken, dessen Fundament Hellmann goss, indem er einen Kanon definierte. Als besonders aufschlussreich hat es sich jedoch erwiesen, über das *Repertorium* als Archiv nachzudenken, da diese Metapher alle zentralen Aspekte in sich vereint. Wie ein Archiv beansprucht das *Repertorium* seiner Anlage nach Vollständigkeit. Bei näherem Hinsehen wird hingegen klar, dass es sich bestenfalls um Vollständigkeit eines privilegierten Teilbereiches handelt. Wie ein Archiv besitzt das *Repertorium* eine spezifische Temporalität: Es bildet eine Vergangenheit ab, schuf gleichzeitig aber einen gemeinsamen Referenzrahmen um 1880 zeitgenössischer und zukünftiger Meteorologen. Informationen über meteorologische Veröffentlichungen wurden nach bestimmten Gesichtspunkten gesammelt, sortiert und zugänglich gemacht – es ist ihre Überlieferung, die sowohl historisch informierte meteorologische Forschung als auch eine Historiografie der jungen Disziplin ermöglichte. Und gleichzeitig beschränkten sie auf diesem Weg die Zahl der möglichen Geschichten. Denn das das, was nicht im Archiv verwahrt wird, läuft Gefahr, aus der Überlieferung zu verschwinden. Im Folgenden werde ich mich daher mit dem *Repertorium* als archivischem Projekt auseinandersetzen. Soweit die Quellen dies zulassen, möchte ich nachverfolgen, unter welchen Umständen es zusammengestellt wurde und wie sich diese auf seinen Inhalt ausgewirkt haben.

In der Wissenschaftsgeschichtsschreibung der jüngeren Zeit ist eine Konjunktur von Forschung zu archivischen oder historiografischen Praktiken insbesondere auch in den Naturwissenschaften zu vermerken. Zurückgegriffen wird dabei meist auf Michel Foucaults Vorschlag, innerhalb der Analyse diskursiver Praktiken »Aussagensysteme« als ein je spezifisches »Archiv« zu bezeichnen.[1] Dieses umfasst zum einen, welche Aussagen möglich,

1 Foucault, *Die Archäologie des Wissens*, S. 186f.

welche unmöglich waren und weist außerdem auf die jeweilige Regelhaftigkeit des Auftretens von Aussagen hin. Obwohl dies zunächst sehr abstrakt klingt, lenkte Foucault doch den Blick auf einen wichtigen Zusammenhang: Instanzen und Praktiken der Ablage und der Speicherung präfigurierten, welche Art von Geschichten überhaupt über die Vergangenheit erzählt werden konnten (und können).[2] Übertragen auf die vorliegende Arbeit wird also zu fragen sein, welche Teile des meteorologischen Aussagensystems im Untersuchungszeitraum über das *Repertorium* abbildbar werden und welche Bedingungen ihrem Entstehen vorausgegangen waren.

Noch entschiedener als Foucault von der Institution ausgehend, die wir im allgemeinen Sprachgebrauch als Archiv bezeichnen, entwickelte Jacques Derrida das Konzept einer »Archivkritik«,[3] die es sich zum Ziel setzte, die impliziten Vorannahmen und Beschränkungen nachzuvollziehen, die der Archivierung jeweils zugrunde lagen. Ausgehend von der Beobachtung, dass der griechische Wortstamm »arché« sowohl als »Anfang« als auch als »Gebot« übersetzt werden kann, entfaltete er die Vorstellung, dass innerhalb eines Archivs eine Sammlung von Objekten neu *begonnen* und dauerhaft *fixiert* wurde. Die Zusammenstellung der Sammlung war dabei bestimmten Regeln unterworfen. Diese Regeln zu finden, zu benennen und zu dekonstruieren – das war für Derrida Archivkritik.[4]

Eine andere Variante, das Anliegen dieses Kapitels zu beschreiben, ist es also, das *Repertorium* einer solchen Archivkritik zu unterziehen. Foucaults und vor allem Derridas Ansatz wurden mittlerweile in einigen historiografischen Fallstudien fruchtbar gemacht, die zeigen, welche zentrale Rolle Archive in ihren verschiedenen Formen in der akademischen Wissensproduktion spielten und noch immer spielen. Die disziplinären Archive zu kennen und die Fähigkeit, diese zu nutzen, vor Fachkolleginnen und -kollegen zu demonstrieren, gehört spätestens seit dem späten 19. Jahrhundert zum methodisch-empirischen Werkzeugkasten *aller* wissenschaftlichen Disziplinen.[5] Für Hellmann jedenfalls war, wie das Einleitungskapitel des *Repertoriums* zeigt, diese Zusammenstellung »ein wirklicher indirecter Fortschritt

2 Vgl. Ebeling/Günzel, »Einleitung«, S. 10ff.

3 Derrida, »Dem Archiv verschrieben«, S. 33.

4 Vgl. ebd.

5 Vgl. Osborne, »The Ordinariness«, S. 53f.; Strasser, »Collecting Nature«, S. 310f.; Daston, »Introduction« und die Beiträge im zugehörigen Sammelband; Wilson, »Science's Imagined Pasts«.

der Wissenschaft«, mithin essentieller Teil der meteorologischen Wissensproduktion.[6]

Daneben entsprach das *Repertorium* als archivisches Projekt der »melancholischen« Ausprägung des Positivismus,[7] die Daston als verbreitete wissenschaftliche Überzeugung der 1880er und 1890er Jahre diagnostiziert hat. Die Fortschrittseuphorie der Wissenschaften in den 1830er und 1840er Jahren war zu dieser Zeit einer Überwältigung angesichts des Fortschritts der technischen Entwicklungen und wissenschaftlichen Neuerungen gewichen.[8] Sich auf »modest but stable facts«[9] zu beschränken, wie es auch in anderen Fachbibliografien oder staatlich subventionierten Großprojekten geschah, bot einen Rückzugsort jenseits der als bedrohlich wahrgenommenen Beschleunigung. In der Einleitung zum *Repertorium* brachte Hellmann genau dies zum Ausdruck, als er schrieb, die Meteorologie entwickelte sich so schnell, »dass es selbst Fachleuten schwer wird, sich über die Fortschritte derselben auf dem Laufenden zu erhalten«.[10] Deshalb war es wichtig, mithilfe einer solchen Veröffentlichung einen schnellen Überblick zu gewinnen.

2.2 Institutionalisierung der Meteorologie

Das *Repertorium* als Archiv der Meteorologie wurde maßgeblich geprägt durch seinen Archivar Gustav Hellmann. Derrida hätte ihn als »Archonten« bezeichnet,[11] der auswählte, kontrollierte und durch die Autorität, die er kraft seiner Anstellung am Preußischen Meteorologischen Institut innehatte, legitimierte, was in das Archiv aufgenommen und überliefert wurde. Ohne hier einen umfassenden biografischen Abriss Hellmanns geben zu können,

---

6 Hellmann, »Zwei Vorschläge«, S. 95.
7 Daston, »The Immortal Archive«, S. 175.
8 Vgl. ebd., S. 175f.
9 Ebd., S. 176. Darauf, dass ein subjektives Gefühl der Überwältigung durch die Zahl der Veröffentlichungen weder auf die heutige Zeit noch auf die 1880er/1890er-Jahre zu beschränken ist, sondern eine viel längere Geschichte besitzt, haben Blair, *Too much to know*, S. 3 und auch auch Nicoli, »Faced with the Flood« hingewiesen, S. 613ff.
10 Hellmann, *Repertorium*, S. v.
11 Vgl. Derrida, »Dem Archiv verschrieben«, S. 32f.

sind einige wenige ausgewählte Eckdaten hilfreich, um ihn und seine Stellung in der Geschichte der Meteorologie einzuordnen.[12] Gustav Hellmann wurde 1854 im schlesischen Loewen (poln. Lewin Brzeski) geboren. Im nahen Breslau studierte er Mathematik und Naturwissenschaften von 1872 bis 1874 und wechselte anschließend an die Berliner Universität. In dieser Zeit begann er, sich der Meteorologie zuzuwenden, der er sich für den Rest seines Lebens widmen sollte. Angeblich erfolgte »die erste Anregung zur meteorologischen Laufbahn« dort in einer Vorlesung Heinrich Wilhelm Doves (1803–1879) im Wintersemester 1874/1875.[13] Nachdem er die Jahre 1875 bis 1878 mit längeren Forschungsaufenthalten im Ausland verbracht hatte, war Hellmann dem Preußischen Meteorologischen Institut ab 1879 dauerhaft verbunden. Schwerpunkte in Hellmanns Forschung waren die Vereinheitlichung meteorologischer Messdaten, die Klimatologie und die Geschichte der Meteorologie.[14] Hellmann war noch jung als er das *Repertorium* herausgab: Er begann die Arbeit im Alter von 25 Jahren und veröffentlichte sie vier Jahre später noch vor seinem dreißigsten Geburtstag. Vermutlich war es unter anderem deswegen möglich, dass ein derartig junger Wissenschaftler so früh in seiner Karriere ein disziplinäres Archiv definierte, weil die Meteorologie in Deutschland gerade erst begonnen hatte, disziplinäre Strukturen auszubilden (vgl. Abschnitt 1.1). Hellmann selbst war eine zentrale Figur dieser frühen Phase: Zwischen 1882 und 1885 leitete er nach Doves Tod kommissarisch das Institut, von 1885 bis 1907 stand er der dortigen Abteilung für Klimatologie vor, was die Betreuung der Bibliothek mit einschloss. Er war außerdem seit 1892 Redakteur der *Meteorologischen*

---

12 Über Hellmann liegt bislang keine ausführliche Biografie vor, allerdings bereitet Joachim Pelkowski im Auftrag des Deutschen Wetterdienstes eine solche vor. Wer an biografischen Informationen zu Hellmann interessiert ist, sei bis dahin verwiesen auf Pelkowski, »A Painstaking Historian« sowie ein paar wenige Jubiläumsschriften oder Nachrufe (Defant, »Gedächtnisrede«; Exner/Süring, »Der Ehrenvorsitzende«; Schmauß, »Gustav Hellmann«). Die folgende Schilderung basiert auf diesen Arbeiten.

13 Neumann, *Heinrich Wilhelm Dove*, S. 22. Vgl. auch Hellmanns rückblickende Einschätzung in »Antrittsrede«, S. 9 oder den handgeschriebenen Lebenslauf, der sich in seinem Nachlass in der Handschriftenabteilung der Staatsbibliothek Berlin befindet (Kiste 1). Hellmann gab dort an, im Sommer dieses Jahres von Dove als Assistent am Preußischen Meteorologischen Institut angestellt worden zu sein, dessen Leiter Dove zu dieser Zeit war.

14 Vgl. Defant, »Gedächtnisrede«, S. 175. Seine meteorologiehistorischen Veröffentlichungen bestanden oft aus Übersichtstexten zu einer bestimmten Quellengattung oder konzentrierten sich gar nur auf eine Quelle, die Hellmann für besonders relevant hielt: vgl. etwa seine *Beiträge zur Geschichte*.

Zeitschrift. In den Jahren 1907 bis 1922 leitete er schließlich das Institut, war ordentlicher Professor für Meteorologie an der Berliner Universität und Vorsitzender der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft.

Die in der Einleitung bereits erläuterte disziplinäre Verortung der Meteorologie in der Nähe zur Physik in Preußen (vgl. Abschnitt 1.1) schlug sich in Hellmanns Selektionsmechanismen für das *Repertorium* nieder. Die Metaphern, die er dafür verwendete, diesen Zusammenhang zu beschreiben, waren dabei nicht konsistent. Mal sprach er davon, dass die Astronomie die »Mutter der Meteorologie« war,[15] mal war die »reine Physik« ihr »Ausgangspunkt«.[16] Aus seiner eigenen Prägung heraus bevorzugte Hellmann also historische Texte, die diesen beiden Wissensgebieten nahestanden. Dadurch, welche Zeitschriften und Kataloge er hauptsächlich konsultierte, verstärkte er nachträglich die PHYSIK des Wetters, die sich die Erforschung der Naturgesetze zum Ziel gesetzt hatte. Hier wird die Macht des Archonten Hellmann deutlich: Durch die Rückprojektion der eigenen Vorstellungen davon, was die Meteorologie wie zu untersuchen hatte, welches also die legitimen Vorläufer der eigenen Wissenschaft waren, formte er das Archiv auf eine spezifische Weise. Er schuf der Meteorologie eine Vergangenheit, eine Tradition, einen Kanon. Dies verlieh dem wissenschaftlichen Feld, das sich gerade erst zu konstituieren begann, durch suggerierte lange Dauer Legitimität und durch vermeintliche Kohärenz eine innere Stabilität.[17]

Dies bedeutete allerdings auch, dass die anderen historischen Formen des Wissens vom Wetter aus der Überlieferung ausgeschlossen oder marginalisiert wurden, wie an der SEMIOTIK und ORGANIK noch demonstriert werden wird. Obwohl der Kanon retrospektiv formuliert wurde, entfaltete er sein konstitutives Potenzial also vor allem in die Zukunft.[18] Meteorologische Arbeiten, die nach der Veröffentlichung des *Repertoriums* erschienen, mussten sich im Zweifel daran messen lassen, inwiefern sie die dort verzeichneten früheren Arbeiten berücksichtigten. Wenigstens nannte Hellmann dies als Grund für dessen Zusammenstellung: Meteorologen sollten sich mithilfe des *Repertoriums* schnell inhaltlich orientieren können um die Dopplung von Forschungsbemühungen zu verhindern. »Nur zu häufig«, klagte er,

---

15 Hellmann, »Zwei Vorschläge«, S. 96.
16 Hellmann, *Repertorium*, S. xii.
17 Vgl. Daston, »The Immortal Archive«, S. 173.
18 Vgl. ebd., S. 159f.

»begegnet man in neueren Publikationen einer ungenügenden Kenntniss der einschlägigen Literatur und sieht nicht selten Unternehmungen und Beobachtungen ins Werk gesetzt, die vor Jahrzehnten schon ausgeführt worden sind.«[19]

Wie andere Archive der Wissenschaften sollte das *Repertorium* dem Ideal nach die Bedürfnisse einer zeitlich transzendenten Forschergemeinschaft befriedigen.[20] Wohlgemerkt handelte es sich dabei wiederum um eine Gemeinschaft, deren Zugangskriterien an der disziplinären Verfasstheit der Meteorologie im Jahr 1883 orientiert waren.

2.3 Internationalisierung der Meteorologie

Neben der nationalen Institutionalisierung der Meteorologie war es auch ihre Internationalisierung, die Hellmanns Kriterien für die Quellenauswahl beeinflusste. Obwohl es zunächst paradox klingen mag, waren diese beiden Entwicklungen in der Meteorologie zusammenzudenken, weil sie sich gegenseitig beförderten und verstärkten. Eine Präsenz auf internationaler Ebene bedurfte einer nationalen Infrastruktur, die bei den Zusammenkünften repräsentiert werden konnte und die Gesandten legitimierte. Umgekehrt spornten der Vergleich und die Konkurrenz mit den Strukturen anderer Staaten Institutionalisierungsprozesse an.[21] Hellmann selbst war international gut vernetzt, weil er vor seiner Anstellung am Preußischen Meteorologischen Institut mehrere Jahre im Ausland verbracht hatte. In St. Petersburg hatte er für den dort tätigen Schweizer Klimatologen Heinrich

19 Hellmann, *Repertorium*, S. v. Vgl. ausführlicher Hellmann, »Zwei Vorschläge«, S. 95.

20 Daston, »The Immortal Archive«, S. 159; vgl. auch Osborne, »The Ordinariness«, S. 53.

21 Vgl. Hupfer, »Ein Archiv«, S. 442 und für die zeitgenössische Perspektive Hellmann, »Die Organisation des meteorologischen Dienstes«. Dort hieß es in der Vorbemerkung, dass Deutsche Reich sei gegenüber den »Bestrebungen und Erfolgen anderer Länder sehr zurückgeblieben« und bei einer Reform des »meteorologischen Systems« habe man »auf die bezüglichen Einrichtungen und praktischen Erfahrungen anderer Länder eingehende Rücksicht zu nehmen« (Teil 1, S. 427). Ferner erläuterte Hellmann, dass sein Vergleich nationaler Strukturen im Auftrag des preußischen Unterrichtsministeriums stattgefunden habe und er dem zuständigen Minister von Puttkamer Bericht erstattet habe. Die Einrichtungen der anderen Länder wurden dort hinsichtlich ihrer »Entstehung, der räumlichen Lage, der inneren Organisation, der wissenschaftlichen Thätigkeit, den Personal- und Budgetverhältnissen« verglichen (ebd., Teil 2, S. 2).

von Wild (1833–1902) gearbeitet.[22] Darüber hinaus gibt es Hinweise auf, aber keine näheren Informationen über einen längeren Aufenthalt in Spanien.[23] Die Korrespondenz in seinem Nachlass zeigt, dass er neben Deutsch noch Englisch, Französisch und Spanisch beherrschte.[24] Hellmann vertrat das Berliner Institut auf den ersten internationalen meteorologischen Konferenzen dieser Zeit, nachdem Dove sich aus der internationalen Zusammenarbeit zurückgezogen hatte.[25]

Auf dem zweiten Internationalen Meteorologenkongress im April 1879 in Rom regte Hellmann an, und hier kommt das *Repertorium* wieder zurück ins Spiel, gemeinschaftlich eine *internationale* meteorologische Bibliografie zu beginnen.[26] Das *Repertorium* ist ein Überrest dieses gescheiterten Projekts. Bereits vorab hatte er den Kongressteilnehmern seine Vorstellung einer Bibliografie dieser Art über eine Publikation in der *Zeitschrift der Österreichischen Gesellschaft für Meteorologie* unterbreitet.[27] Im August 1880 referierte er dann erneut bei der Tagung des Internationalen Meteorologischen Komitees (dem Exekutiv-Organ der Meteorologenkongresse) in Bern über Erkundigungen, die er bezüglich der Zusammenstellung der Einträge und zu erwartender Produktionskosten eingeholt hatte.[28] Der Anstoß zu diesem Projekt ging von Hellmann aus, gleichwohl sollte die Zusammenstellung ein kooperatives Projekt aller derjenigen Staaten werden, die sich in der internationalen meteorologischen Zusammenarbeit engagierten. Veröffentlichungen sollten,

---

22 Hellmann blieb mit Wild und dessen Mitarbeiter Eduard Stelling auch nach seiner Rückkehr in Kontakt. Entsprechende Briefwechsel finden sich im Nachlass Hellmann, Kiste 1, StaaBi Berlin, Handschriftenabteilung.

23 In Hellmann, »Die Organisation des meteorologischen Dienstes« erwähnte er einen »mehrjährigen Aufenthalt auf der iberischen Halbinsel« (Teil 1, S. 427). In seinem Nachlass befinden sich außerdem zahlreiche Briefe von einem Korrespondenten in Granada in spanischer Sprache.

24 In einem Nachruf auf Hellmann attestierte August Schmauß ihm ein »oft bewundertes Sprachtalent« (Schmauß, »Gustav Hellmann«, S. 93).

25 Die Gründe für Doves fehlendes internationales Engagment sind nicht eindeutig geklärt. Sein Biograf machte gesundheitliche Gründe dafür verantwortlich (vgl. Neumann, *Heinrich Wilhelm Dove*, S. 15). Hellmann meinte eine eher grundsätzliche Abneigung Doves gegenüber international verbindlichen Vereinbarungen zu erkennen (vgl. Hellmann, *Geschichte des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts*, S. 8). Zuvor war Dove in diesem Bereich durchaus aktiv gewesen, vgl. Neumann, *Heinrich Wilhelm Dove*, S. 15.

26 Vgl. Hellmann, »Der zweite internationale Meteorologencongress«, S. 208. Vgl. zu diesem Treffen auch Lüdecke, »Der zweite Internationale Meteorologenkongress in Rom 1879«.

27 Vgl. Hellmann, »Zwei Vorschläge«.

28 Vgl. Meteorological Council (Hg.), *Report*, S. 7ff. und die Dokumente in Appendix VII.

stellte Hellmann sich vor, aus verschiedenen bereits vorhandenen Katalogen zusammengetragen werden und die jeweiligen nationalen Zentralanstalten aus ihren Bibliotheken jeweils ein Verzeichnis der vorrätigen Manuskripte beisteuern.[29] Auf der Sitzung in Bern sagten die beteiligten Delegierten aus Frankreich, Großbritannien, Norwegen, Österreich-Ungarn, den Niederlanden, Portugal, Italien und Russland dies zu.[30]

Die Briefe von Wilds, der das Internationalen Meteorologische Komitee leitete, an seinen ehemaligen Hospitanten Hellmann zeigen, dass diese frühe Phase der Internationalisierung in der Meteorologie jedoch nicht frei von Konflikten war. Diejenigen, die sich für verbindliche internationale Standards und Projekte einsetzten (als diese sahen sich Hellmann und Wild), trafen auf jene, die sich diesen Kooperationen entziehen wollten. Wild erinnerte Hellmann zu Beginn des Jahres 1880 in einem Brief, dass dieser »in Rom gesehen« hatte,

»wie schwer es mit der internationalen Einigung geht & wie manigfaltige Hindernisse (Nationalität, persönl. Sympathien & Antipathien, falsche Auffassung, Mangel an Mitteln etc.) sich derselben entgegen stellen.«[31]

Paul Edwards hat in dieser frühen Phase der Internationalisierung nationale Rivalitäten und Widerstreben gegenüber internationalen Vorgaben dafür verantwortlich gemacht, dass erst im 20. Jahrhundert ein einheitliches, globales Beobachtungs- und Messnetz in der Meteorologie aufgebaut werden konnte.[32] Die veröffentlichten Protokolle der Treffen vermitteln zunächst den Eindruck eines sachlichen Tons.[33] Im privaten Briefwechsel sparte jedoch Wild nicht mit Kritik an dem fragilen Fundament, auf dem die internationale Zusammenarbeit zu dieser Zeit stand. So monierte er im selben Brief, die in Rom gefassten Beschlüsse seien nicht spezifisch und verbindlich genug, bevor er schließlich frustriert resümierte:

---

29 Vgl. Hellmann, »Zwei Vorschläge«, S. 97.

30 Vgl. Meteorological Council (Hg.), *Report*, S. 8.

31 Brief Heinrich von Wilds an Gustav Hellmann (16./28. Januar 1880), Nachlass Hellmann, Kiste 1, StaaBi Berlin, Handschriftenabteilung.

32 Vgl. Edwards, »Meteorology as Infrastructural Globalism«, S. 232. Edwards behandelt die frühe Zeit der internationalen meteorologischen Zusammenarbeit allerdings nur vergleichsweise kurz. Eine ausführliche Geschichte, die Probleme und Diskussion aus mehreren Perspektiven beleuchtet, steht noch aus. Vgl. dazu, wenn auch fokussierend auf das 20. Jahrhundert, Edwards, *A Vast Machine*.

33 Vgl. Meteorological Council (Hg.), *Report*; Hellmann, »Der zweite internationale Meteorologencongress«.

»Erst seit wir [das Internationale Meteorologische Komitee] an die Ausführung der Congress-Beschlüsse gegangen sind, sehen wir so recht, wie sehr eigentlich in Rom gepfuscht worden ist. Bei dem Widerstreben, das Viele gegen jede Vereinbarung haben, weil sie ihnen da & dort einen kleinen Zwang auferlegen könnte, ist es wirklich äusserst schwer, irgend etwas an der Hand so vager Beschlüsse zu unternehmen.«[34]

Die relativ frischen internationalen Strukturen waren schwach, weil sie keine Sanktionsfähigkeit besaßen und allein vom Wohlwollen der Teilnehmer abhingen.

Sie beinhalteten eine Exekutive, aber keine finanziellen Mittel, über welche diese hätte verfügen können. Die Zusammenstellung einer internationalen meteorologischen Bibliografie scheiterte daher letztlich an der Finanzierung. Hellmann vermied es in der Einleitung des *Repertoriums* diskret, Namen zu nennen, doch berichtete er, dass ein »Vertreter eines der grösseren meteorologischen Aemter Europa's«[35] zugesagt hatte, seine Regierung werde die Kosten übernehmen. Aus dem Briefwechsel mit Wild geht hervor, dass es sich dabei um Robert Henry Scott (1833–1916) handelte, dem damaligen Sekretär des britischen Meteorological Office. Dieser hatte, so Hellmann an Wild, »etwas vorschnell in Bern die Betheiligung Englands für die Herausgabe des Catalogs […] bestimmt in Aussicht gestellt«,[36] dieses Angebot aber nachträglich wieder zurückziehen müssen. Angesichts dieser Komplikation und »der Apathie, um nicht zu sagen Antipathie der meisten Mitglieder des meteorol. Comités gegen gemeinsame Unternehmen« beschlossen Wild und Hellmann, es sei vorerst die beste Lösung, wenn alle Einzelstaaten eigenständig ihre meteorologischen Bibliografien zusammenstellten und veröffentlichten.[37] Die nationalen Kataloge (wie Hellmanns *Repertorium* einer war) konnten anschließend immer noch zusammengeführt werden.

Aus diesem Aspekt seiner Entstehungsgeschichte heraus ist die wohl problematischste Begrenzung, die Hellmann seinem Archiv auferlegte, zu

---

34 Brief Heinrich von Wilds an Gustav Hellmann (16./28. Januar 1880), Nachlass Hellmann, Kiste 1, StaaBi Berlin, Handschriftenabteilung.

35 Hellmann, *Repertorium*, S. v.

36 Brief Heinrich von Wilds an Gustav Hellmann (3./15. Mai 1881), Nachlass Hellmann, Kiste 1, StaaBi Berlin, Handschriftenabteilung.

37 Vgl. Brief Heinrich von Wilds an Gustav Hellmann (25. Oktober/6. November 1881), Nachlass Hellmann, Kiste 1, StaaBi Berlin, Handschriftenabteilung; Hellmann, *Repertorium*, S. v.

begründen: seine »rein nationaldeutsche« Ausrichtung.[38] Wäre eine internationale Bibliografie durch eine Kooperation mehrerer Nationalstaaten zustande gekommen, so wäre es in diesem Fall sinnvoll gewesen, sich jeweils nach gleichen Regeln an den nationalen Grenzen zu orientieren, um die Dopplung von Einträgen zu reduzieren. Als »nationaldeutsche« Autoren zählte Hellmann alle diejenigen, die entweder

- in Deutschland geboren worden waren und lebten,
- im Ausland geboren, aber in Deutschland ausgebildet worden waren und arbeiteten, oder
- deutschstämmig waren, aber im Ausland arbeiteten.[39]

In Fällen, in denen Hellmann die Nationalität eines Autors nicht eindeutig feststellen konnte, entschied er sich dafür, den Autor sicherheitshalber aufzunehmen, weil »eher zuviel als zu wenig hier besser« war.[40] Er betonte jedoch nachdrücklich, dass es mitnichten seine Absicht war, andere Staaten zu brüskieren, indem er »zweifelhafte deutsche Meteorologen […] für Deutschland [zu] vindicieren«[41] suchte, was auf die potenzielle politische Brisanz solcher Zuordnungen hindeutet.

Während die zeitgenössischen Rezensenten des *Repertoriums* in jeder anderen Hinsicht voll des Lobes für dieses »vortreffliche Buch« waren,[42] wurde Hellmann in diesem Punkt offen kritisiert. Wollte Hellmann tatsächlich ein *Repertorium* der *deutschen* Meteorologie herausgeben, merkte ein anonymer Rezensent an, musste er entweder sämtliche deutsch*sprachige* Literatur mit einbeziehen oder aber alles, was »Männer deutschen Stammes« veröffentlicht hätten, die in Österreich, der Schweiz und den »deutschen Ostsee-Provinzen« über Generationen hinweg lebten.[43] Die Begrenzung, die Hellmann

38 Hellmann, *Repertorium*, S. xi.

39 Vgl. ebd. Die Kinder dieser letzten Gruppe indes wollte Hellmann nicht mehr zählen. Er hob an dieser Stelle hervor, dass ihn die Größe dieser Gruppe insbesondere im 18. und 19. Jahrhundert überrascht habe und schlug vor, »diese Art geistiger Ueberproduktion Deutschlands genauer zu verfolgen, und nachzuweisen, welche Summe intellektuellen Kapitals im Laufe der letzten zwei Jahrhunderte ans Ausland abgegeben worden ist« (ebd.).

40 Ebd., S. xii

41 Ebd. Zweifelsfälle markierte er zum Beispiel, indem er die mögliche Alternativ-Nationalität in eckigen Klammern vermerkte. Vgl. etwa den Eintrag für Andreas Casparides, »[Ob Ungar?]« (Hellmann, *Repertorium*, Sp. 75).

42 Köppen, »[Rezension zu Hellmann, *Repertorium der deutschen Meteorologie*]«, S. 299.

43 L., »[Rezension zu Hellmann, *Repertorium der deutschen Meteorologie*]«, S. 246.

vorgenommen hatte, war also mit »nationaldeutsch« nicht treffend wiedergegeben, kritisierte der Rezensent, vielmehr musste sie richtig als »reichsdeutsch« charakterisiert werden, das heißt »umschrieben von den Grenzen des jetzigen deutsches Reiches, welche bekanntlich mit denen der deutschen Nation nicht zusammenfallen.«[44] Dass diese Variante angesichts der langen Phase *vor* der Existenz des Deutsches Kaiserreiches in seinen damaligen territorialen Grenzen schlecht begründbar war, merkte der leitende Meteorologe der Deutschen Seewarte Wladimir Köppen (1846–1940) in seiner Rezension an.[45] Benutzte man das *Repertorium*, berichtete Köppen, geriet die Recherche gerade an dieser Stelle oft ins Stocken, weil einschlägige deutschsprachige Organe wie zum Beispiel die *Zeitschrift der Österreichischen Gesellschaft für Meteorologie* nicht mit abgedeckt wurden.[46] Nachdem die internationalen Pläne gescheitert waren, hatte Hellmann, wie er in der Einleitung erläuterte, zunächst vorgehabt, alle deutschsprachige Literatur mit aufzunehmen.[47] Allerdings hatte sich schon die Besorgung der Literatur im Inland als so aufwendig erwiesen, dass er von längeren Auslandsaufenthalten schnell Abstand genommen hatte.[48] Waren es explodierende Kosten für seine Reisen, die ihm sein Arbeitgeber nicht mehr bezahlen wollte? Wollte er sich wieder anderen wissenschaftlichen Projekten zuwenden? Oder gab es vertragliche Verpflichtungen gegenüber dem Verleger, die sich nicht aufschieben ließen? Das lässt sich anhand der vorliegenden Dokumente nicht klären.

Werke, die in den deutschen Ländern breit rezipiert wurden, aber von nichtdeutschen Autoren stammten (wie zum Beispiel die von Giuseppe Toaldo, Jean-André Deluc, Anton Pilgram, Horace-Bénédict de Saussure), fielen damit von vornherein heraus oder Hellmann führte sie im *Repertorium* unter den Namen der Übersetzer, wenn sie ins Deutsche übertragen worden waren.[49] Dass sich die Geschichte der Meteorologie in deutschen Ländern nicht sinnvoll abgrenzen ließ von der in anderen Ländern, war Hellmann

---

44 Ebd.

45 Vgl. Köppen, »[Rezension zu Hellmann, *Repertorium der deutschen Meteorologie*]«, S. 299.

46 Vgl. ebd.

47 Vgl. Hellmann, *Repertorium*, S. xi.

48 Vgl. ebd.

49 Auffällige Präferenzen oder Lücken bei der Auswahl der Übersetzungen haben sich im Verlauf der Arbeit nicht aufgetan. Problematisch war vielmehr, dass diejenigen Werke überhaupt nicht berücksichtigt wurden, die allein in ihren Originalsprachen Bekanntheit erlangten.

bewusst. Er hatte aus diesem Grund darauf verzichtet, im Rahmen des *Repertoriums* eine ausführliche Darstellung der Geschichte der Meteorologie in deutschen Ländern zu schreiben, »weil dieselbe nur im Zusammenhange mit den gleichzeitigen Vorgängen im Auslande verständlich wäre.«[50] Dennoch soll durch diese Relativierung nicht der Eindruck erweckt werden, dass nationalistisches (oder gar rassistisches) Gedankengut Hellmann fremd gewesen wäre. So gab er zum Beispiel an, einer der Gründe für eine internationale meteorologische Bibliografie sei es, ein gemeinschaftliches, verbindliches Korpus zu schaffen um sich vor dem »Racencharakter einiger Nationen« zu schützen, »die einschlägige, besonders ausländische Literatur fast ganz unberücksichtigt« ließen.[51]

2.4 Produktionsprozess

Das *Repertorium* war kein reiner Katalog der Bibliothek des Preußischen Meteorologischen Instituts. Diese war zu diesem Zeitpunkt noch klein (circa 2.000 Bände) und verfügte nur über ein geringes Budget für Neuanschaffungen.[52] Hellmann selbst übernahm dort in den 1880er Jahren nach der Veröffentlichung des *Repertoriums* den systematischen Aufbau einer Literatursammlung.[53] Während es vermutlich nahelag, mit einem Verzeichnis der dort vorhandenen Werke zu beginnen, gingen seine Recherchen doch weit darüber hinaus. Welche Hilfsmittel er dabei benutzte und welche Personen er um Unterstützung bat, war ein dritter entscheidender Selektionsmechanismus. Es mag zunächst trivial erscheinen: Natürlich prägen unsere Informationsquellen unsere Arbeit, denn genau zu diesem Zweck ziehen wir sie heran. Und doch ist es hilfreich, den Produktionsprozess des *Repertoriums*, soweit Hellmann sich dazu äußerte, zu rekonstruieren. Denn auf diese Weise wird zweierlei deutlich: Zum einen entstand so ein naturwissenschaftliches Bias des *Repertoriums*, weil er auf Hilfsmittel zurückgriff, die dieser disziplinären Sphäre zuzurechnen waren. Zum anderen waren diese Hilfsmittel selbst durch Vorannahmen Anderer geprägt, sodass es eine Vielzahl von

50 Hellmann, *Repertorium*, S. ix.

51 Hellmann, »Zwei Vorschläge«, S. 95.

52 Vgl. Goesch/Bolzmann, *Die Deutsche Meteorologische Bibliothek*, S. 9.

53 Vgl. ebd.

Gründen geben konnte, warum eine Veröffentlichung nicht in das *Repertorium* gelangte. Es ist unser Glück, dass Hellmann bemüht war, einen recht großzügigen Einblick in seine Werkstatt zu gewähren. Doch gehen wir zunächst einen Schritt zurück – welche Informationen waren im *Repertorium* enthalten? Was erfahren wir von Hellmann darüber, woher diese stammten?

Hellmann gliederte das *Repertorium* in drei Abschnitte:

– ein Schriftenverzeichnis,[54]
– ein Verzeichnis meteorologischer Beobachtungsstationen und Messreihen,[55]
– ein Kapitel »Geschichtliches«, das kurze Abschnitte zur Institutionalisierungsgeschichte der Meteorologie in den deutschen Ländern, eine Chronologie und einige statistische Auswertungen der Einträge des *Repertoriums* enthielt.[56]

Die meisten Seiten nimmt das Schriftenverzeichnis ein, in dem alle Publikationen nach Nachnamen der Autoren in alphabetischer Reihenfolge geordnet sind. Zu den Autoren hatte Hellmann, wenn möglich, biografische Informationen gesammelt. Alternativ kann die Benutzerin außerdem auf ein Sachregister zurückgreifen, also gezielt nach Schriften zu bestimmten Themen suchen.[57] Den bibliografischen Teil, schrieb Hellmann, hatte er direkt seinen Vorarbeiten für die internationale meteorologische Bibliografie entnommen, nur nachträglich noch die biografischen Informationen ergänzt.[58] Dieser erste Teil wurde für die vorliegende Arbeit am stärksten genutzt, doch auch auf den Teil »Statistisches« wird gleich noch einzugehen sein. Dennoch sei kurz darauf hingewiesen, dass das *Repertorium* als Gesamtwerk über den bibliografischen Teil weit hinausgeht.

2.4.1 Objektive Vollständigkeit, vollständige Objektivität – und ihre Grenzen

Das *Repertorium* ist geprägt durch eine inhärente Spannung, die in seinem Genre begründet liegt. Es sollte einerseits möglichst vollständig sein –

54 Vgl. Hellmann, *Repertorium*, Sp. 1ff.
55 Vgl. ebd., Sp. 745ff.
56 Vgl. ebd., Sp. 869ff.
57 Dieses Register war im ersten Abschnitt des *Repertoriums* enthalten, vgl. ebd., Sp. 637ff.
58 Vgl. ebd., S. v.

schließlich konnte es nur dann dabei hilfreich sein, bereits vorhandene Literatur zu allen meteorologischen Fragestellungen zu finden, wenn diese dort verzeichnet war. Es sollte möglichst viele Informationen auf möglichst kleinem Raum in übersichtlicher Form darbieten, weshalb Hellmann gezielt auf die Katalogform zurückgriff.[59] Die grundsätzliche Schwierigkeit, jegliches Thema in der Vielzahl seiner Formen zu erfassen, trat bei der Meteorologie noch einmal stärker auf. Wie alle Publikationen erfassen, welche die vielfältigen Phänomene des Wetters selbst sowie seine vielfältigen Ursachen und Wirkungen, seine Interaktionen mit organischer und anorganischer Umwelt untersuchten? Wie alle Publikationen berücksichtigen, wenn es für den größten Teil des abgebildeten Zeitraums keine eigenständige Disziplin der Meteorologie gab? Hellmann wurde spätestens im Produktionsprozess bewusst, dass er sich vom Ideal der Vollständigkeit würde verabschieden müssen. Die Vielzahl von Publikationen, die ihm außerhalb seiner Recherchestruktur zufällig in die Hände fiel, überzeugte ihn schließlich, dass »jedes derartige Werk ein unvollkommenes ist und bleiben muss.«[60] Das *Repertorium* schloss außerdem *nur* Veröffentlichtes und kaum Manuskripte ein. Hellmann fürchtete, dass diese zahlreich vorhanden waren, sah aber davon ab, diese gezielt zu erschließen, weil er nicht sicher war, dass ihr Inhalt den erforderlichen Aufwand rechtfertigen würde.[61]

Eine der »Verlockungen des Archivs« ist es,[62] dass es von einer Aura vermeintlicher Vollständigkeit umgeben ist – das ist Teil seiner Inszenierung und Legitimation als historische Instanz. Jedoch kann nicht *alles* in das Archiv übernommen werden, weil es dann schnell aus sämtlichen Nähten platzen und unübersichtlich werden würde. Hier kommen die Personen oder Institutionen ins Spiel, die Derrida die *Archonten* nannte: diejenigen, die an der Schnittstelle zwischen Innen und Außen des Archivs saßen – in unserem Fall Hellmann. Die Archonten haben den Auftrag, ihre Auswahl nach sinnvollen Kriterien zu treffen (was auch immer das im Einzelfall heißen mag) und so ihre jeweilige Vorstellung vom Gesetz des Archivs auszulegen.[63] Weil der Inhalt der Archive Voraussetzung für die Geschichtsschrei-

59 Vgl. Hellmann, *Repertorium*, S. ix.

60 Ebd., S. xi.

61 Vgl. ebd., S. xii.

62 Bradley, »The Seductions«, S. 119.

63 Vgl. Derrida, »Dem Archiv verschrieben«, S. 32f. und S. 36.

bung ist und alles, was nicht übernommen wird, aus der Überlieferung gestrichen wird, ist dies eine entscheidende (und potenziell konfliktträchtige) Aufgabe.[64]

Hellmann versuchte, die Erwartungen und Bedürfnisse zeitgenössischer und zukünftiger Mitglieder der Forschergemeinschaft zu antizipieren und eine subjektive, idiosynkratische Auswahl zu vermeiden. Er nahm sich vor, »in objectiver Weise nur die Facta« zu kompilieren, »welche einer Person oder einer Station [im Fall von Beobachtungsdaten] zuzuschreiben sind.«[65] Bewertende Kommentare zu den Publikationen wollte er im Dienste der Objektivität nicht verfassen. Dies war außerdem in solchen Fällen gar nicht möglich, in denen ihm nur der Titel, nicht aber der Inhalt einer Publikation vorlag.[66] Auch schrieb er, wäre es natürlich möglich gewesen, alles von vornherein auszuschließen, was aus seiner Sicht »veraltet, unwesentlich oder wohl gar unbrauchbar zu nennen wäre.«[67] Einer solchen »subjectiven Färbung«[68] der Auswahl wollte er sich nicht hingeben. Denn selbst, wenn seine zeitgenössischen Meteorologen von einigen der Publikationen keinen Gebrauch machen konnten, taugten diese vielleicht für Forschungsfragen anderer Disziplinen, da »selbst die ungereimtesten Fachschriften der Neuzeit, wie der Vergangenheit, ziemliches kulturgeschichtliches Interesse beanspruchen dürfen.«[69] Es schwang aber vielleicht doch etwas Zweckoptimismus mit, als er schrieb, »dass es keine noch so gehaltlos erscheinende Schrift giebt, aus der nicht irgend etwas zu lernen wäre.«[70]

Weil er also von subjektiven Kriterien für die Auswahl der Quellen Abstand nahm und gleichzeitig dem Ideal der Vollständigkeit nicht gerecht werden konnte, bemühte er sich, Kriterien für die Auswahl der Texte zu finden, die er objektiv rechtfertigen konnte. Eines davon war die eben bereits erwähnte Nationalität der Autoren. Ein weiteres war die Zeit, wobei es sich dabei eher um eine arbeitspraktische Beschränkung handelte. Da der Druck des *Repertoriums* im Februar 1882 begann, schrieb Hellmann, bildete das Jahresende 1881 die Ausschlussfrist. In die Vergangenheit hinein hatte er den Zeitraum hingegen so weit ausgedehnt, wie es die ihm bekannten

64 Vgl. Velody, »The Archive and the Human Sciences«, S. 3f.
65 Hellmann, *Repertorium*, S. x.
66 Vgl. ebd., S. x.
67 Ebd., S. xi.
68 Ebd.
69 Ebd.
70 Ebd.

Veröffentlichungen erlaubten – er umspannte somit »volle elf Jahrhunderte«.[71]

Der Punkt, der ihm am meisten Kopfzerbrechen bereitete, war die inhaltliche Abgrenzung des Materials. Zunächst stutzen heutige Leser, weil Hellmann einem Themengebiet, dem Erdmagnetismus, und dessen Beziehung zum Wetter gegenüber aufgeschlossener war als wir heute. Schließlich kündigte bereits der Untertitel des *Repertoriums* an, die »Schriften Erfindungen und Beobachtungen auf dem Gebiete der Meteorologie *und* des Erdmagnetismus« zu berücksichtigen.[72] Hellmann erläuterte diese Verbindung in der Einleitung, was darauf hindeutet, dass sie schon 1883 bereits wieder erklärungsbedürftig war. Dies war, schrieb er, nicht etwa geschehen, weil er einen Zusammenhang meteorologischer und erdmagnetischer Phänomene suggerieren wollte, den er übrigens für »zweifelhaft« hielt.[73] Es war vielmehr so, dass erdmagnetische Beobachtungen oft an meteorologischen Beobachtungsstationen und mit vergleichbaren Methoden durchgeführt wurden.[74] Und in der Tat ist belegt, dass meteorologische Beobachtungen Teil der großen erdmagnetischen Unternehmungen der 1830er bis 1850er Jahre gewesen waren.[75] Was nun die inhaltliche *Abgrenzung* betraf, kommentierte er weiter, so war diese ihm besonders zu den Fachgebieten der »reinen Physik« und der »physikalischen Geographie« schwergefallen.[76] Im Fall der theoretischen Physik beschloss er, das mit aufzunehmen, was einen möglichst direkten meteorologischen Bezug hatte. Texte, die grundlegende physikalische Konzepte adressierten, die erst in ihrer Weiterentwicklung für die Meteorologie relevant wurden, fielen so weg.[77] Das größere Problem für die vorliegende Arbeit stellte es dar, dass Hellmann ebenfalls solche Texte ausschloss, welche die »praktische Verwerthung« meteorologischen Wissens »in Land- und Forstwirthschaft, Medicin u. s. w.« betrafen.[78] Jenseits mangelnder Originalität begründete er diese Entscheidung nicht näher. In manchen Einzelfällen wäre es interessant zu wissen gewesen, wo Hellmann konkret

71 Ebd., S. xii.

72 Ebd., Titelblatt. Hervorhebung LR.

73 Ebd., S. x.

74 Vgl. ebd. Mit ähnlichen Gründen hätte Hellmann freilich auch dafür argumentieren können, astronomische Texte mit einzuschließen, doch war dies nicht der Fall.

75 Vgl. Locher, »The observatory«.

76 Hellmann, *Repertorium*, S. xii.

77 Vgl. ebd.

78 Ebd.

die Grenze zwischen praktischem und theoretischem Wissen zog, die vermutlich nicht immer auf der Hand lag. Eine Beschränkung auf theoretische Meteorologie, die prinzipiell denkbar gewesen wäre, untergrub er selbst durch eine große Anzahl von verzeichneten Einzelbeobachtungen oder Beobachtungsreihen, deren theoretischer Gehalt nicht weniger gering war.

2.4.1 Zusammenstellung der Informationen

Für diese Arbeit war es ein glücklicher Umstand, dass Hellmann in Vorwort und Einleitung des *Repertoriums* relativ ausführlich über dessen Herstellungsprozess und seine Informationsquellen berichtete. So war ihm daran gelegen, jeweils zu belegen, woher er seine Informationen zu den Biografien der Autoren, den Veröffentlichungen und den Beobachtungen bezog. Er griff zunächst auf einen bunten Strauß verschiedenster Überblickspublikationen zurück: Konversationslexika, biografische Lexika, allgemeine und fachspezifische Bibliografien, Antiquariatskataloge und gedruckte Bibliothekskataloge.[79] Er ließ sich außerdem aus 16 Bibliotheken, die ihre Bestände nicht veröffentlicht hatten, Auszüge aus den lokalen Katalogen zuschicken.[80] Den Personen, die ihm dies vermittelten, dankte er in der Einleitung namentlich – darunter Bibliothekare, sein Verleger und Universitätsprofessoren.[81]

In seinem Vorschlag an den Internationalen Meteorologenkongress in Rom 1879 hatte Hellmann dargelegt, wie er sich den nächsten Arbeitsschritt vorstellte, der ursprünglich in den beteiligten Ländern parallel hätte stattfinden sollen. Möglicherweise lief die Arbeit daher im Fall des *Repertoriums* in ähnlicher Weise ab. Hellmann schlug vor, dass jeweils in den Ländern »ein Fachmann, der das gesammte Gebiet übersehen kann« (im konkreten Fall füllte er selbst diese Rolle aus),

> »die einzelnen Bände Seite für Seite durchsieht und mit Rothstift diejenigen Titel anstreicht, welche sich auf die bezeichneten Wissenschaften beziehen. Sodann copiren mehrere sorgfältige Schreiber diese bezeichneten Titel genau so, wie sie im

79 Vgl. ebd., S. xviiiff. Bei den Kurzbiografien im *Repertorium* gab er sogar jeweils in Klammern die Informationsquelle an, die er ebd., S. xxiii näher aufschlüsselte.

80 Ebd., S. xix.

81 Ebd.

Kataloge stehen, auf bereit gehaltene Cartonzettel (etwa 8 x 12 Centimeter gross), die schliesslich mit den übrigen zusammen systematisch geordnet werden.«[82]

Aus zwei Gründen hatte sich Hellmann für die Aufnahme umfangreicher biografischer Informationen zu den Autoren in das *Repertorium* entschieden: Zum einen waren Autoren mit identischen Namen dann eindeutig zu identifizieren, zum anderen konnte durch eine historische und soziale Situierung der Autoren eine bessere »Beurtheilung des Inhalts mancher Schriften« durch die Benutzer erfolgen.[83] Diesen Teil seiner Arbeit hob Hellmann als besonders aufwendig hervor und schätzte, dass er rund ein Drittel seiner Recherchetätigkeit für die Kurzbiografien verwendet hatte.[84] Um die rezenten Fachkollegen ebenfalls zu erfassen, hatte sich Hellmann einen besonderen Coup überlegt. Im November 1880 verschickte er knapp 200 Fragebögen mit einem beigefügten frankierten Rückumschlag an zeitgenössische Meteorologen.[85] Hellmann selbst gab an, dass 86 Prozent der Fragebögen ausgefüllt an ihn zurückgesendet wurden.[86] Verbleibende Lücken in den Biografien füllte er nach Möglichkeit mit Informationen, die er mündlich oder schriftlich bei Verwandten oder Kollegen einholte.[87] Für Informationen zu früheren Autoren ging er die Titelblätter der ihm vorliegenden Publikationen durch, auf denen gelegentlich solche vermerkt waren.[88]

Aus diesen Beschreibungen Hellmanns ergeben sich zwei miteinander verknüpfte Schlussfolgerungen: Hellmann war, erstens, nicht allein tätig gewesen. Er sah, zweitens, wahrscheinlich viele der im *Repertorium* verzeichneten Publikationen nie mit eigenen Augen, sondern ließ lediglich bibliografische Informationen von Sekretären kopieren. Sein Name stand als Heraus-

82 Hellmann, »Zwei Vorschläge«, S. 97.

83 Hellmann, *Repertorium*, S. xiii.

84 Vgl. ebd.

85 Im Fragebogen wurden Name und Geburtstag, die wissenschaftliche Laufbahn und Publikationen zur Meteorologie und dem Erdmagnetismus abgefragt. In der Sammlung Darmstaedter, die in der Handschriftenabteilung der Staatsbibliothek in Berlin aufbewahrt wird, findet sich eine größere Anzahl dieser Fragebögen. Die meisten Adressaten zeigten sich geschmeichelt, dass sie in die Liste aufgenommen wurden (zum Beispiel Brief von Johann Karl Prediger vom 6. Dezember 1880 in Sammlung Darmstaedter, F1f Meteorologie und Klimatologie, StaaBi Berlin, Handschriftenabteilung), andere reagierten entnervt auf das »fast [in] inquisitorischer Form gehaltene Circular« (Brief von Adolf Mühry vom 4. Dezember 1880, ebd.).

86 Vgl. Hellmann, *Repertorium*, S. xiv.

87 Vgl. ebd.

88 Vgl. ebd., S. xv.

geber auf dem Titelblatt und es gibt keinen Anlass anzuzweifeln, dass er die konzeptuelle Betreuung dieses Projekts federführend angeleitet hat. Und doch häufen sich auf den zweiten Blick Verweise auf andere Personen, die an der Entstehung des *Repertoriums* ebenso beteiligt waren: Professoren, die ihn an lokale Bibliotheken vermittelten; die Autoren oder Herausgeber anderer Bibliografien und Nachschlagewerke; Sekretäre, die Schreib- und Sortierarbeit erledigten; die zahlreichen Meteorologen, die Hellmanns Fragebogen ausfüllten sowie Buchhändler und Antiquare als »berathende Mitarbeiter.«[89]

Hellmann griff also auf ein Netzwerk zurück, in das sich die »information order«[90] des *Repertoriums* einpasste. Simon Schaffer, der diesen Begriff für Newtons Rückgriff auf koloniale Infrastruktur beim Verfassen der *Principia Mathematica* einführte, hob hervor, dass diese Prozesse Vertrauen voraussetzten. War dieses nicht vorhanden, führte Newton in Zweifelsfällen Kontrollmechanismen ein, um Ergebnisse zu überprüfen.[91] Bei Hellmann ist ebenfalls zu beobachten, dass er an bestimmten Stellen misstrauisch wurde und vermutete Lücken überprüfte: So fiel ihm beispielsweise auf, dass im *Catalogue of Scientific Papers* der Royal Society »kleinere Artikel und solche Abhandlungen, welche Beobachtungen ohne längere Diskussion enthalten, systematisch nicht aufgenommen sind.«[92] Er beschloss, diesen Umstand zu korrigieren, indem er

> »alle wichtigeren Periodica, d. h. etwa 25 Zeitschriften und die Publikation von einigen 80 deutschen Gesellschaften nochmals von Neuem Band für Band […] ferner alle Periodica nach dem Jahre 1873, mit welchem der Catalogue of scientific papers vorläufig endet«

durchging.[93] Fast können wir Hellmann seufzend resümieren hören: »Es war dies ein Stück saurer Arbeit.«[94] Er kritisierte ferner, dass Johann Christian Poggendorff bei der Zusammenstellung seines biografischen Lexikons ungefähr 100 Autoren ausgelassen hatte, die dieser nicht »auf dem Gebiete der exacten Wissenschaften«[95] verortet hatte, obwohl diese Texte verfassten hatten, die Hellmann dem meteorologischen Spektrum zurechnete.

---

89 Hellmann, »Zwei Vorschläge«, S. 96.
90 Vgl. Schaffer, »Newton on the Beach«.
91 Vgl. ebd., S. 245.
92 Hellmann, *Repertorium*, S. xx.
93 Ebd.
94 Ebd.
95 Ebd., S. xiiif.

Das *Repertorium* ist nicht in einem intellektuellen Vakuum entstanden, sondern war auf verschiedenen Wegen mit anderen Personen und Medien verknüpft. Die Archivkritik, der wir das *Repertorium* unterzogen haben, müssten wir folglich auf diese vorgeschalteten Informationsquellen übertragen, denen wiederum andere Informationsquellen zugrunde lagen, auf die dies ebenfalls angewendet werden müsste und so weiter. Es ist nicht das Ziel dieser Arbeit, dies im Einzelnen zu überprüfen und nachzuvollziehen. Ohne dass uns weiter bekannt ist, welche impliziten Vorannahmen aller Beteiligten bei der Zusammenstellung jeweils zum Tragen kamen, lässt sich aber doch festhalten, dass sich viele mögliche Punkte ausmachen lassen, an denen Veröffentlichungen oder Manuskripte aus der Überlieferung ausgeschlossen wurden.

2.5 Konsequenzen

Obwohl der Archont Hellmann Vollständigkeit für sein Archiv anstrebte, bemerkte er selbst, dass dies nicht möglich war, und wählte die Einträge nach Kriterien aus, die seiner Meinung nach objektiv waren und seiner Vorstellung einer wissenschaftlichen Meteorologie in disziplinärer Nähe zur Physik gerecht wurden. Das *Repertorium* kann also gegenüber gewissen Forschungsfragen (wie den hier formulierten) nur eingeschränkt »opportunistisch« sein,[96] weil Hellmann diese nicht vorausahnte, nicht vorausahnen konnte. Selbst wenn man, Derrida folgend, die Systematik nachvollzieht, die Hellmanns Auswahl zugrunde lag, ändert dies nichts daran, dass diese Selektion nicht immer transparent war und notwendigerweise die Zahl der möglichen Fragen begrenzt, die das *Repertorium* beantworten kann. Kann es verwendet werden, obwohl zu erwarten ist, dass es nur einen Teil der historischen Diskurse zugänglich machen kann? Wenn gleichzeitig die problematischen Grenzen des *Repertoriums* ernst genommen werden, halte ich dies für möglich: Diese müssen jedoch thematisiert und reflektiert werden, um sie nicht unhinterfragt zu reproduzieren. Wie kann das aussehen?

Eine Möglichkeit wäre es gewesen, zu versuchen, das *Repertorium* durch umfassende selbstständige Literaturrecherchen zu vervollständigen. Doch

96 Daston hatte diese Möglichkeit des Opportunismus von Archiven hervorgehoben (vgl. Daston, »Introduction«, S. 5).

erschien es wenig sinnvoll, einem Archiv, das durch Hellmanns disziplinäre Neigungen geformt wurde, neue disziplinäre Neigungen überzustülpen, die für wiederum andere Fragestellungen nicht weniger begrenzend sein dürften. Denn die Selektion ist Aufgabe und Bürde eines jeden Archonten – auch des gegenwärtigen. Und es liegt in der Natur des historischen Wandels, dass die jeweils zugrundliegenden Kriterien ein Stück weit kontingent und zukünftige Interessen nicht vorhersagbar sind: »Attempts either to predict the archival needs of the future or to find universalist systems of classification are inherently doomed by the force of local prejudice.«[97]

Stattdessen ist der Zugang, der im Folgenden erprobt wird, die zentrale Rolle des *Repertoriums* nach den historischen Formen des Wissens vom Wetter jeweils zu differenzieren. So hat sich bestätigt, dass die Bibliografie für die PHYSIK am vollständigsten war, weil diese Tradition am ehesten mit der späteren disziplinär verfassten Meteorologie in Einklang stand. Im zugehörigen Kapitel konnten also qualitative Analysen, die auf dem *Repertorium* sowie Übersichtstexten aus dem Untersuchungszeitraum basierten, vergleichsweise unproblematisch als Kernmethoden verwendet werden. Gleichzeitig sah ich jedoch keinen anderen Weg, als Werke nichtdeutscher Autoren mit in die Lektüre einzuschließen, weil innerhalb der untersuchten Texte selbst wiederholt auf diese verwiesen wurde. Das *Repertorium* öffnete also diesen Zugang zu dem meteorologischen Wissen jenseits seiner Grenzen schon von sich aus – diese hier auszuschließen, würde den historischen Bezugsrahmen stark verzerren.

Für die anderen beiden Wissensformen gilt, dass die jeweils zugehörigen Texte und Autoren, die Hellmann erwähnte, inhaltlich zur Kenntnis genommen werden, aber die Korpora der SEMIOTIK und die ORGANIK durch jeweils alternative Kernmethoden erweitert werden. Für die SEMIOTIK wurde gezielt zusätzliche Quellenrecherche in Bibliothekskatalogen und online frei zugänglichen digitalen Quellenkorpora betrieben. Die in der Einleitung beschriebene Schlagwort-Methode (vgl. Abschnitt 1.2) und der Blick in die Fußnoten der Quellen haben sich dabei als hilfreich herausgestellt.

Aufgrund des ebenfalls in der Einleitung erläuterten Problems, dass einzelne Texte und Autoren zwischen Wissensformen changierten, wurde davon abgesehen, die Einträge im Verzeichnis der gedruckten Quellen der

97 Greetham, »Who's In«, S. 19.

SEMIOTIK, PHYSIK oder ORGANIK zuzuordnen. In den Kapiteln wird ersichtlich, welche Texte jeweils verwendet wurden. Diejenigen dieser Texte, die im Hellmann'schen Korpus *enthalten* sind, wurden im Verzeichnis außerdem mit einem Asterisk markiert. Auf die Frage, ob Hellmann systematisch die SEMIOTIK und ORGANIK aus dem *Repertorium* ausschloss, wird in den zugehörigen Kapiteln einzugehen sein.

Im Fall der ORGANIK konnte ferner auf Materialien zurückgegriffen werden, die aus (ganz konkret verfassten) Archiven stammen. Im Verlauf der Recherchen hat es sich als sinnvoll erwiesen, sich exemplarisch auf eine Beobachtungsreihe des preußischen Innen- beziehungsweise Kultusministeriums zu beschränken, die zwischen 1817 und 1820 durchgeführt und bislang kaum näher historiografisch untersucht wurde.

In einem Zusammenspiel aus zentraler Überlieferung im Geheimen Staatsarchiv Preußischer Kulturbesitz in Berlin und Gegenüberlieferungen im Staatsarchiv Gotha, im Stadtarchiv Erfurt und dem Archiv der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften wurde es so möglich, für diese Wissensform eine umfassende Mikrogeschichte zu entfalten. Dies wird Hellmanns Befürchtung bestätigen, dass jenseits des veröffentlichten Materials noch viele unbekannte, unveröffentlichte Dokumente existieren, die deshalb aber nicht weniger aufschlussreich über historische Formen des Wissens vom Wetter sind.

2.6 Transformationen des Archivs

Bei alldem soll nicht der Eindruck entstehen, das *Repertorium* sei ein monolithisches Werk, das in beständiger Form vorliegt. Vielmehr wandelte es sich in seiner Form und den Möglichkeiten des Zugriffs – auch dies übrigens eine Eigenschaft, die es mit anderen Archiven teilt. Denn um – bei allen mit der Selektion einhergehenden Problemen – prinzipiell offen zu sein für neue Fragestellungen und Verwendungsbereiche, kann es notwendig werden, die im Archiv enthaltenen Informationen zu aktualisieren, zu ergänzen und sie auf andere Medien zu übertragen.[98] Im Fall des *Repertoriums* können vier

98 Vgl. Daston, »Introduction«, S. 9f.

Transformationen voneinander unterschieden werden, die es durchlief, bevor es die Form annahm, die dieser Arbeit zugrunde lag.

2.6.1 Das *Repertorium* 2.0: Ergänzungen

Hellmann ließ es sich nicht nehmen, der erste zu sein, der seinem *Repertorium* neue Einträge hinzufügte. Der Druck der ersten Bögen des *Repertoriums* begann bereits im Februar 1882, während das Vorwort erst auf Mai 1883 datiert ist. Innerhalb dieses knappen Jahres setzte er seine Recherchetätigkeit fort und sammelte weitere Literaturhinweise, die in die gebundene und schließlich veröffentlichte Form der ersten Auflage als »Nachtrag« Eingang fanden. [99] Bestehende Einträge ergänzte oder korrigierte er dort.

Weder Hellmann noch Andere gaben jedoch zu späteren Zeitpunkten aktualisierte und erweiterte Neuauflagen des *Repertoriums* heraus. Die einzige mir bekannte Veröffentlichung, die sich eine solche Erweiterung ausdrücklich zum Ziel setzte, war eine kleine Reihe in der *Zeitschrift für angewandte Meteorologie*. Der Darmstädter Botaniker Ludwig Spilger (1881–1941) veröffentlichte dort 1940 und 1941 in vier Teilen Zusätze zu Hellmanns *Repertorium*, die er aus den Beständen der Hessischen Landesbibliothek Darmstadt zusammengestellt hatte.[100] Spilger setzte sich allerdings über Hellmanns Selektionskriterien hinweg, indem er österreichische Veröffentlichungen und solche aus »den übrigen deutschsprachigen Gebieten« einschloss.[101]

2.6.2 Das *Repertorium* 3.0: Übertragungen

Wenige Jahre nach der Veröffentlichung des *Repertoriums* wurde der ursprüngliche Plan einer internationalen meteorologischen Bibliografie doch noch teilweise umgesetzt. Das Army Signal Office, das zu dieser Zeit den US-amerikanischen Wetterdienst beherbergte, ließ sich von dessen leitendem Meteorologen Cleveland Abbe davon überzeugen, die Kosten für die Zusammenstellung eines solchen Werks (zunächst als Zettelkasten, später

99 Vgl. Hellmann, *Repertorium*, Sp. 583ff.
100 Vgl. Spilger, »Ergänzungen zu Gustav Hellmann«. Ich danke Joachim Pelkowski, der mich auf diese Veröffentlichung hinwies.
101 Spilger, »Ergänzungen zu Gustav Hellmann«, Teil 1, S. 122.

gedruckt) zu übernehmen.[102] Abbe steuerte seine eigene bibliografische Sammlung bei, außerdem trafen Bibliothekskataloge oder nationale Literaturübersichten aus einer Vielzahl von Ländern ein. Unter anderem stellte Hellmann sein *Repertorium* zur Verfügung,[103] sodass das internationale Projekt schließlich doch noch – in etwas abgewandelter Form – realisiert wurde. Bis 1889 kamen so über 60.000 Einträge zusammen, die als Zettelkatalog organisiert waren.[104] Dies waren etwa zwanzig Mal so viele Einträge, wie Hellmann für den Zeitraum zwischen 1750 und 1850 vermerkt hatte, und etwa zwölf Mal so viele, wie das *Repertorium* insgesamt enthielt.[105] Weil der US-amerikanische Kongress dem Vorhaben die Unterstützung allerdings kurz darauf wieder entzog, konnte letztlich nur etwa ein Viertel des Zettelkatalogs in vier Bänden zwischen 1889 und 1891 veröffentlicht werden.[106] Ein wirklich internationales *Repertorium der Meteorologie* blieb vorerst ein Desiderat.

2.6.3 Das *Repertorium* 4.0: Digitalisierungen

Die Buchausgabe des *Repertoriums* von 1883 ist noch immer in vielen Bibliotheken vorhanden, doch sind zusätzlich noch zwei Digitalisate im Umlauf. Diese bieten den arbeitspraktischen Vorteil, dass sie sehr mobil und frei zugänglich sind. Bei dem ersten Digitalisat handelt es sich um einen nicht weiter bearbeiteten Scan des Buchs. Dieser birgt aber den Nachteil, dass einige Seiten im Scan-Vorgang beschnitten wurden und deshalb nicht vollständig lesbar sind. Außerdem wurden die ausklappbaren Materialien, die Hellmann dem Buch beigelegt hatte, nicht separat gescannt, sodass sie dort nicht einsehbar sind. In einem zweiten Digitalisat des historischen Fachausschusses der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft, das wesentlich besser für eine wissenschaftliche Nutzung des *Repertoriums* geeignet ist, liegen diese bei.[107]

---

102 Vgl. Fleming, »The International Bibliography«, S. 130ff.

103 Vgl. ebd., S. 131.

104 Vgl. ebd., S. 132.

105 Vgl. ebd., S. 131.

106 Vgl. ebd., S. 135f. Die Auflage war allerdings sehr gering, ebenso wie die Qualität der Bände, was Fleming und Goodman dazu bewegte, eine neue Auflage in einem Band herauszugeben, vgl. Fleming/Goodman (Hg.), *The International Bibliography of Meteorology*.

107 Die Links zu beiden Digitalisaten finden sich im Literaturverzeichnis unter Hellmann, *Repertorium*.

Abbildung 1: Titelblatt von Hellmanns Repertorium *im Original*

REPERTORIUM
DER
DEUTSCHEN METEOROLOGIE.

LEISTUNGEN DER DEUTSCHEN
IN
SCHRIFTEN, ERFINDUNGEN UND BEOBACHTUNGEN
AUF DEM GEBIETE DER
METEOROLOGIE UND DES ERDMAGNETISMUS
VON DEN ÄLTESTEN ZEITEN BIS ZUM SCHLUSSE DES JAHRES 1881.

VON

G. HELLMANN.



MIT EINER KARTE UND EINER LITHOGRAPHISCHEN TAFEL.

LEIPZIG
VERLAG VON WILHELM ENGELMANN
1883.

Quelle: Staatsbibliothek zu Berlin, Signatur Mv 56 <a>.

Abbildung 2: Titelblatt des Repertoriums *im Digitalisat*

[S. [I]:]

REPERTORIUM
DER
DEUTSCHEN METEOROLOGIE.

[S. [II]:]
[leer]

[S. [III]:]

REPERTORIUM
DER
DEUTSCHEN METEOROLOGIE.

LEISTUNGEN DER DEUTSCHEN
IN
SCHRIFTEN, ERFINDUNGEN UND BEOBACHTUNGEN
AUF DEM GEBIETE DER
METEOROLOGIE UND DES ERDMAGNETISMUS
VON DEN ÄLTESTEN ZEITEN BIS ZUM SCHLUSSE DES JAHRES 1881.
VON
G. HELLMANN.

MIT EINER KARTE UND EINER LITHOGRAPHISCHEN TAFEL.

LEIPZIG
VERLAG VON WILHELM ENGELMANN
1883.

[S. [IV]:]

Alle Rechte vorbehalten.

[S. [V]:]

Vorwort.

Die Meteorologie ist seit drei Jahrzehnten in eine Periode so rascher Entwickelung eingetreten, dass es selbst Fachleuten schwer wird, sich über die Fortschritte derselben auf dem Laufenden zu erhalten. Nur zu häufig begegnet man in neueren Publikationen einer ungenügenden Kenntniss der einschlägigen Literatur und sieht nicht selten Unternehmungen und Beobachtungen ins Werk gesetzt, die vor Jahrzehnten schon ausgeführt worden sind. Diesem Uebelstande lässt sich nur durch die Möglichkeit einer raschen und sicheren Orientirung über die bisherigen Leistungen und Erfolge abhelfen. Ich brachte daher auf dem II. internationalen Meteorologen-Kongresse, welcher zu Rom im April 1879 tagte, in Vorschlag, eine allgemeine meteorologische Bibliographie gemeinschaftlich herauszugeben. Der Kongress nahm den Plan mit Interesse auf und verwies ihn an das von ihm eingesetzte internationale meteorologische Comité zur weiteren Berathung. Auf der Konferenz desselben zu Bern im August des folgenden Jahres einigten sich die Delegirten der verschiedenen. Staaten dahin, die Beschaffung des Materiales unter sich zu vertheilen, während der Vertreter eines der grösseren meteorologischen Aemter Europa's die Uebernahme der Herstellungskosten des Werkes seitens seiner Regierung in Aussicht stellte. Ich begann daher noch im Herbst 1880 mit den nöthigen Vorarbeiten für Deutschland und war damit schon ziemlich weit vorgeschritten, als ich im Januar 1881 die Nachricht erhielt, dass die betreffende Regierung die Herstellungskosten nicht tragen könne. Gleichwohl fuhr ich in der begonnenen Arbeit fort, zumal ich eingesehen hatte, dass nur durch umfassende Einzeldarstellungen eine befriedigende Lösung der allgemeinen Aufgabe möglich sei, und

Quelle: Vom Fachausschuss Geschichte der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft angefertigtes Digitalisat, https://www.dmg-ev.de/fachausschuesse/fagem/neueSeite/Hellmann.htm [17. April 2019].

In diesem wurde außerdem die Schrift per Texterkennung erfasst, was den Vorteil bietet, dass die Datei schnell elektronisch durchsuchbar ist. Jedoch haben sich über die Texterkennungs-Software immer wieder kleine Fehler eingeschlichen. Der Text wurde außerdem insofern gezielt verändert, als die »sinnstörenden Druckfehler und letzte[n] Berichtigungen«, die Hellmann auf einer einzelnen Seite aufgelistet hatte, in den Text eingearbeitet wurden.[108] Die ursprünglichen Seitenzahlen wurden in der Datei vermerkt.

Doch legt man allein die Titelblätter beider Exemplare nebeneinander wird deutlich, dass die Formatierung stark voneinander abweicht: Auf der ersten Seite des durchsuchbaren Digitalisats haben gleich fünf Seiten des gedruckten Exemplars und des unbearbeiteten Scans Platz (vgl. Abbildungen 1 und 2). Das Archiv wurde auf diese Weise transformiert, den zeitgenössischen technischen Rahmenbedingungen angepasst und mit ihm die Art und Weise des Zugriffs auf die darin enthaltenen Informationen verändert:[109] Statt in den Lesesaal der Bibliothek zu gehen, das Buch auf den Schreibtisch zu legen und die gewünschten Informationen nachzulesen, wird nun das präferierte Digitalisat mit einem Doppelklick geöffnet. Die Leser blättern nicht durch die dünnen Seiten des Buchs, sondern scrollen durch das Dokument oder geben einen Begriff in die Suchmaske ein, woraufhin der Computer die Fundstellen farbig markiert und sie nur noch die gewünschte Stelle anklicken müssen, um zur Textstelle zu gelangen.

2.6.4 Das *Repertorium* 5.0: Dekonstruktion

Für das vorliegende Projekt wurde die Transformation noch einmal weitergetrieben: Um die meteorologische Literatur für den Untersuchungszeitraum zu erfassen, wurden diejenigen Einträge aus dem Schriftenverzeichnis ausgewählt, deren Veröffentlichungsjahre zwischen 1750 und 1850 lagen (vgl. Abschnitt 1.5). Alle diese Einträge wurden in eine Tabelle überführt. Durch diese digitale Umwandlung ergaben sich noch vielfältigere Nutzungsmöglichkeiten, die letztlich die Nachteile einer solchen Transformation (zum Beispiel Übertragungsfehler) gering erscheinen lassen: Die Einträge konnten nach Erscheinungsjahr ebenso sortiert werden wie nach Nachnamen der Autoren oder Sprache. Die größte Veränderung war dabei, dass im Prozess

108 Hellmann, *Repertorium*, Sp. 993ff.
109 Vgl. Derrida, »Dem Archiv verschrieben«, S. 39.

der Recherche versucht wurde, zu jedem potenziell interessanten Eintrag aus Hellmanns *Repertorium* das entsprechende Dokument in digitalisierter Form zu finden (oder ein solches Digitalisat selbst herzustellen). Dadurch, dass viele Bibliotheken ihre Bestände aus dem Untersuchungszeitraum in zunehmendem Maß digitalisieren oder digitalisieren lassen, ist mittlerweile die deutliche Mehrheit der veröffentlichten Quellen für Leserinnen und Leser online frei zugänglich.[110] Eine Tücke dieser Methode war es, dass die Verfügbarkeit von Texten von den Kriterien für die Digitalisierung historischer Drucke abhing, welche die digitalisierenden Einrichtungen anwendeten. Zum Teil nahmen Bibliotheken jedoch Wünsche zur Digitalisierung entgegen, deren Ergebnisse sie anschließend öffentlich zugänglich machten.

Ähnlich wie Hellmann kann ich an dieser Stelle keinen Anspruch auf Vollständigkeit der konsultierten, geschweige denn der ausgewerteten Quellen erheben. Im Folgenden wird daher die qualitativ orientierte Auswahl repräsentativer Quellen im Vordergrund stehen. Bevor dies geschieht, lohnt es sich aber doch, noch einmal bei den im *Repertorium* enthaltenen Informationen zu verweilen und zu sehen, was quantitativ aus diesen zu lernen ist.

2.7 Bibliometrische Analysen

Mit allen Vorbehalten gegenüber den Einträgen, die es schließlich in das *Repertorium* geschafft haben, im Hinterkopf, können ein paar wenige bibliometrische Auswertungen doch einige aufschlussreiche erste, zwangsläufig unvollständige Einblicke in das Feld des Wissens vom Wetter im Untersuchungszeitraum gewähren. Im Verlauf dieser Arbeit hat sich herausgestellt, dass die Zugehörigkeit zu einer der Wissensformen nicht immer aus dem Titel einer Publikation ersichtlich ist, weshalb eine quantitative Gegenüberstellung der bei Hellmann verzeichneten Titel nach Wissensform nicht sinnvoll schien. Andere strukturelle Fragen können auf diese Weise aber doch beantwortet werden: Wie entwickelten sich die Publikationen? Welche

110 Eine eigene Datenbank zur Recherche historischer meteorologischer Texte gibt es nicht, sodass auf allgemeine Suchmaschinen wie den Karlsruher Virtuellen Katalog zurückgegriffen werden musste (https://kvk.bibliothek.kit.edu/ [1. April 2019]), der sich aber als sehr hilfreich erwiesen hat. Als Meta-Suchmaschine vereint dieser die einschlägigen nationalen und internationalen Portale zum überwiegenden Teil in sich.

Berufsgruppen beteiligten sich an den Diskursen? Welche Dynamik war dabei im Verlauf des Untersuchungszeitraums zu beobachten?

Wie bereits kurz erwähnt wurde, waren statistische Auswertungen, die Hellmann selbst verfasst hatte, im *Repertorium* enthalten.[111] Aus zwei Gründen können diese aber lediglich als Ausgangspunkt in dieser Arbeit dienen. Erstens waren nicht alle seiner Interessen deckungsgleich mit den Fragestellungen dieser Arbeit, sodass manche seiner Berechnungen weggelassen, andere etwas modifiziert noch einmal neu durchzuführen waren. Zweitens bezogen sich seine Auswertungen zum größten Teil auf seinen längeren Untersuchungszeitraum, der aller Wahrscheinlichkeit nach nicht repräsentativ für den hier gewählten Zeitraum zwischen 1750 und 1850 ist. Für diese hundert Jahre konnte daher ein Teil von Hellmanns Auswertungen herangezogen werden, andere mussten auf der Grundlage des tabellarischen *Repertoriums* neu erhoben werden.

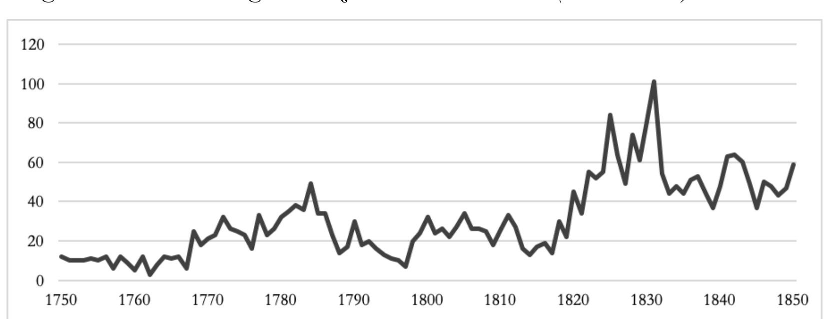
Ein methodisches Problem sollte jedoch vorab noch kurz erläutert werden um die folgenden Ergebnisse in ein angemessenes Licht zu rücken: die (Un-)Vergleichbarkeit der Einträge bei Hellmann und Publikationen allgemein. Denn *ein* Eintrag im *Repertorium* konnte eine Monografie, ein mehrbändiges Werk, einen Abschnitt einer Monografie, einen Aufsatz in einer Zeitschrift oder die Übersetzung eines fremdsprachigen Werks markieren. Zählt man stur die Einträge, werden alle diese sehr unterschiedlich aufwendigen und umfangreichen Arten von Veröffentlichungen miteinander gleichgesetzt. Darüber hinaus sind etwa kurze Meldungen und lange Abhandlungen in Zeitschriften ebenso wenig gleichwertig wie eine Monografie von 20 und eine von mehreren hundert Seiten – nicht einmal innerhalb von Publikationstypen ist Vergleichbarkeit gegeben. Eine gewisse Homogenisierung scheint notwendig, um sich nicht in Details zu verlieren, doch sollte bei den folgenden Aufzählungen stets mitgedacht sein, dass teils sehr unterschiedlicher Umfang und inhaltlicher Gehalt involviert waren. Die Zuordnung von Einheiten war daher wahrscheinlich nicht immer fair. Wo dies sinnvoll war, habe ich daher zwischen Monografien und Aufsätzen unterschieden, außerdem die Bände in mehrbändigen Werken einzeln gezählt und Neuauflagen als eigenständige Publikationen gewertet.

111 Vgl. den Abschnitt »Statistisches« in Hellmann, *Repertorium*, Sp. 975ff.

2.7.1 Entwicklung der Anzahl von Publikationen (1750–1850)

Eine Frage, die sich mithilfe des *Repertoriums* schnell beantworten lässt, ist wie viele Publikationen insgesamt für den Untersuchungszeitraum verzeichnet sind und wie sich die Anzahl veröffentlichter Schriften pro Jahr verändert hat. Gleichwohl sei noch einmal darauf hingewiesen, dass die *tatsächliche* Anzahl noch deutlich höher läge, wenn SEMIOTISCHE und ORGANISCHE Publikationen noch hinzukämen. Hellmann zählte nach seinen Kriterien insgesamt 3118 Veröffentlichungen zwischen 1750 und 1850.[112] Meine eigene Kontrollzählung ergab nur eine geringfügig höhere Zahl von 3121. Der Verlauf der Kurve gestaltete sich demnach wie folgt:

Diagramm 4: Entwicklung der Anzahl von Publikationen (1750–1850) bei Hellmann



Quelle: Erzeugt auf Grundlage der Werte in Hellmann, *Repertorium*, Sp. 977f.

Nach einem langsamen Anstieg zwischen etwa 1750 und 1780 folgten vor allem in den Jahren 1783 und 1784 sehr viele Publikationen, die vermutlich auf den Ausbruch der Vulkanspalte der Laki-Krater auf Island zwischen Juni 1783 und Februar 1784 zurückzuführen sind.[113] Die vielen ungewöhnlichen Wetterveränderungen, die dieser Ausbruch auch in Kontinentaleuropa nach sich zog, sind in der Historiografie gut dokumentiert.[114] Zunächst etwas weniger, dann wieder ähnliche und etwa gleichbleibende Zahlen sind in der Zeit der Napoleonischen Kriege in Europa zu verzeichnen. Besonders ins Auge fällt jedoch ein steiler Anstieg nach 1820. Nach einem Höhepunkt im Jahr

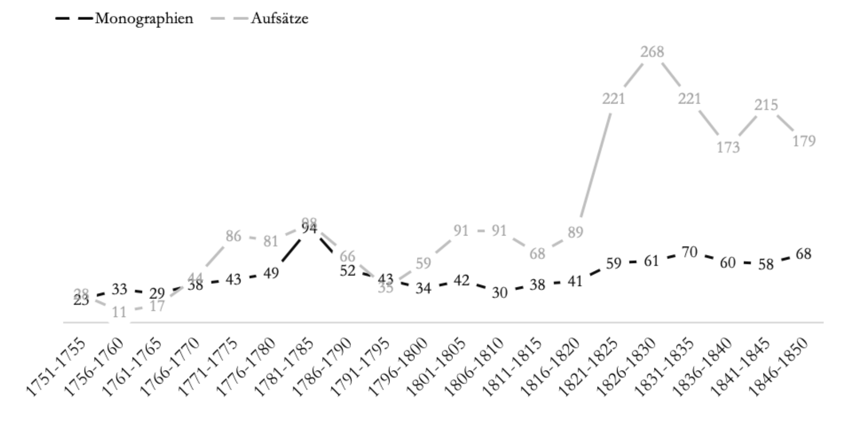
112 Vgl. die Daten der Tabelle in Hellmann, *Repertorium*, Sp. 977f.

113 Viele der Publikationen aus diesen Jahren sprechen etwa von einem auffälligen Nebel, vgl. exemplarisch Hilliger, »Von der brandig riechenden Dunstluft«.

114 Vgl. Hochadel/Dirani, »Trockener Nebel«; Hochadel, »In Nebula Nebulorum«.

1831 ging diese Entwicklung jedoch wieder zurück und pendelte sich bis 1850 wieder in einem Bereich von etwa 40 bis 60 Publikationen pro Jahr ein. Dieser rapide Anstieg liegt zeitlich etwas *vor* dem gesteigerten Interesse an großen erdmagnetischen Beobachtungsnetzwerken, das vor allem die 1830er und 1840er Jahre prägte, ist also nicht durch diese zu erklären.[115]

Diagramm 5: Monografien und Aufsätze im Vergleich (1750–1850) bei Hellmann



Quelle: Zusammengestellt auf Grundlage der Werte in Hellmann, *Repertorium*, Sp. 977f. und einer Unterteilung in Aufsätze und Monografien durch die Autorin.

Bei der Beantwortung der Frage, wodurch es zu diesem Anstieg kam, hilft eine Aufschlüsselung der Einträge nach Monografien und Aufsätzen in Zeitschriften (vgl. Diagramm 5).[116] Differenziert man nach Dekade, wird offensichtlich, dass sich in den 1820er und 1830er Jahren die Anzahl der *Aufsätze* mehr als verdreifachte, während die Zahl der Monografien deutlich weniger ausgeprägt anwuchs. Hellmann führte diesen Anstieg zurück auf einen Wandel in der Publikationskultur. Eher als in Form von Monografien zu veröffentlichen, wurde es zur Mitte des 19. Jahrhunderts wichtig, dies in angesehenen Fachzeitschriften zu tun. In der Meteorologie der 1880er Jahre, schilderte er, waren es »wie in allen anderen Wissenschaften, die in Periodicis niedergelegten Abhandlungen«, die »den Hauptfortschritt ausmachen.«[117]

115 Vgl. Cawood, »The Magnetic Crusade«.
116 Vgl. Hellmann, *Repertorium*, Sp. 981f.
117 Ebd.

Tabelle 2: Berufsgruppen der Autoren bei Hellmann

Absolut und anteilig in Prozent Gesamtzeitraum	1750–1799	1800–1850
Prof./Akad.-Gel.: 186 (21%) Lehrer: 158 (18%) Beamte: 79 (8%) Ärzte: 69 (%) Geistliche: 68 (8%) Astronomen: 32 (4%) Privatgelehrte: 22 (3%) Apotheker: 19 (2%) Mechaniker: 18 (2%) Militär: 17 (2%) Jeweils ca. 1%: Juristen, Reisende, Gutsbesitzer, Bibliothekare, Schriftsteller, Handwerker, Kartografen Jeweils <0,5%: Chem. Laboranten, Förster, Gärtner, Fürsten, Kantoren, Kaufmänner, Maler, Angestellte, Archivare, Buchhändler, Fabrikanten, Gastwirte, Versicherungsdirektor * Nicht ermittelt: 127 (15%) * Gesamtzahl Autoren: 871	Prof./Akad.-Gel.: 70 (24%) Geistliche: 39 (13%) Lehrer: 38 (13%) Beamte: 32 (11%) Ärzte: 27 (9%) Privatgelehrte: 7 (2%) Mechaniker: 7 (2%) Astronomen: 5 (2%) Jeweils ca. 1%: Gutsbesitzer, Juristen, Bibliothekare, Fürsten, Schriftsteller, Handwerker Jeweils <0,5%: Apotheker, Archivar, Buchhändler, Reisende, Förster, Gärtner, Militär * Nicht ermittelt: 48 (16%) * Gesamtzahl Autoren: 297	Lehrer: 120 (21%) Prof./Akad.-Gel.: 116 (20%) Beamte: 47 (8%) Arzt: 42 (7%) Geistlicher: 29 (5%) Astronom: 27 (5%) Apotheker: 18 (3%) Militär: 16 (3%) Privatgelehrter: 15 (3%) Mechaniker: 11 (2%) Jeweils ca. 1%: Juristen, Reisende, Schriftsteller, Kartograf, Bibliothekar, Gutsbesitzer, Chem. Laboranten, Handwerker Jeweils <0,5%: Gärtner, Förster, Kantoren, Kaufmann, Maler, Angestellte, Fabrikant, Gastwirt, Versicherungsdirektor * Nicht ermittelt: 79 (14%) * Gesamtzahl Autoren: 574

Quelle: Zusammengestellt auf der Grundlage von Hellmann, *Repertorium der deutschen Meteorologie* und eigenen Recherchen zur Biografie von Autoren, für die Hellmann keine Informationen vorlagen.

Um 1825 begann für Hellmann mit der Veröffentlichung des *Archivs für die gesammte Naturlehre* (1824–1829), das der Herausgeber Karl Wilhelm Gottlob

Kastner später in das *Archiv für Chemie und Meteorologie* (1830–1835) überführte, und der Übernahme der *Annalen der Physik* durch Johann Christian Poggendorff zwischen 1825 und 1835 eine kurze Hochzeit meteorologischer Veröffentlichungen.[118] Beide Zeitschriften boten ein Forum für zahlreiche meteorologische Artikel, die in diesen rege ausgetauscht wurden. Nach dem Ende des *Archivs für Chemie und Meteorologie* folgte hingegen ein leichter Einbruch. Dieser Anstieg der 1820er Jahre war im Zeitraum bis 1881 übrigens nicht der eindrücklichste. In den zwanzig Jahren zwischen 1872 und 1881 erschienen, so Hellmann, *mehr* Publikationen als in den zweihundert Jahren zwischen 1500 und 1699 und etwa *genauso* viele wie insgesamt im 18. Jahrhundert.[119] In den letzten sechs Jahren vor 1881 machten Aufsätze ungefähr 70 Prozent der Einträge im *Repertorium* aus.[120]

Einerseits ergibt sich aus diesem Befund die Hypothese, dass sich ab etwa diesem Zeitpunkt eine Professionalisierung der Meteorologie vorbereitete, die erst im Lauf des 19. Jahrhunderts vollständig vollzogen wurde. Obwohl eine Monografie umfangreicher sein konnte (wenn auch im Korpus viele sehr kurze vertreten sind), konnte diese sich über verkaufte Exemplare finanzieren. Die finanzielle Hürde der Veröffentlichung war mithilfe eigenen Vermögens, Patronage oder einem Kreis von Subskribenten zu bewältigen. Bei einem Aufsatz in einer Zeitschrift hingegen waren weniger finanzielle Mittel als vielmehr deren Herausgeber, die inhaltliche Position eines Aufsatzes innerhalb einer Fachdiskussion und die Reputation des Autors die entscheidenden Faktoren. Andererseits ist aber Hellmanns Ergebnis insofern zu relativieren, als er viele frühere Aufsätze nicht in der gleichen Form berücksichtigte wie spätere. Ein prägnantes Beispiel waren die *Meteorologischen Hefte*, von denen Carl Constantin Haberle zwischen 1810 und 1812 jährlich eines herausgab. Haberle hatte sich darin nichts Geringeres vorgenommen, als auf diese Weise die Meteorologie als wissenschaftliche Disziplin auf die Füße zu stellen.[121] Er fand jedoch weder viele Leser noch Autoren, die sein Vorhaben unterstützen wollten. Stammten die Artikel nicht von ihm selbst, waren sie alle vorher bereits anderswo veröffentlicht worden.[122] Möglicherweise führte dies dazu, dass Hellmann zwar die *Meteorologischen Hefte* unter

118 Vgl. ebd.
119 Vgl. ebd., Sp. 979/980.
120 Vgl. ebd., Sp. 981/982.
121 Vgl. Wiesenfeldt, »Carl Constantin Haberles Versuch«, S. 50.
122 Vgl. ebd., S. 55f.

Haberles Namen im *Repertorium* vermerkte, aber nicht die enthaltenen Aufsätze einzeln unter den Namen ihrer Autoren führte.[123] Ebensowenig gab er bei den Originalaufsätzen an, dass sie noch einmal bei Haberle veröffentlicht worden waren. Bei anderen Einträgen war er wesentlich sorgfältiger. *Hätte* er diese einzeln vermerkt, wären statt drei Einträgen 35 zu Buche geschlagen.[124] In Haberles Fall hätte dies mehrere Einträge bedeutet, die der ORGANIK zuzurechnen gewesen wären (vgl. zu Haberle Abschnitt 7.5.2), welche auf diese Weise aber wegfielen.

2.7.2 Berufsständische Verschiebung (1750–1850)

Für den gesamten Zeitraum, den das *Repertorium* abdeckte, berichtete Hellmann eine durchschnittliche Zahl von zwei Publikationen pro Autor (über deren gesamte Lebenszeit).[125] Er führte dies auf eine disziplinär sehr lose und berufsständisch heterogene Autorenschaft zurück. Die meisten Autoren, merkte er an, waren »Gelehrte«, die »einem anderen, wenn auch zumeist verwandten Studium« folgten oder als »Liebhaber der Meteorologie irgend welchen sonstigen Beruf« ausübten.[126] Hellmann diagnostizierte somit retrospektiv die soziale Schwäche, dass die Autoren meteorologischer Publikationen lange aus vielen verschiedenen Berufsgruppen und gelehrten Wissensgebieten kamen, während erst im 19. Jahrhundert einige von ihnen die Meteorologie als »ausschliessliches Forschungsobjekt« wählten.[127]

Mit den biografischen Informationen, die Hellmann den Einträgen beiseitestellte, ist eine solche Analyse nach Berufsgruppen ebenso für den hier untersuchten Zeitraum möglich (vgl. Tabelle 2). Um Dynamik aufzuzeigen, wurden die Berufe der Autoren sowohl für gesamten Zeitraum als auch vergleichend für die erste und die zweite Hälfte des Untersuchungszeitraums separat gezählt. Übte eine Person im Laufe ihres Lebens mehrere verschiedene Tätigkeiten aus, wurde, wenn möglich, die Phase gezählt, in der die meteorologische Publikation erfolgte. Publizierte jemand vor *und* nach 1800, wurde er derjenigen Phase zugeteilt, in der er *mehr* veröffentlichte.

123 Vgl. Hellmann, *Repertorium*, Sp. 171.
124 Vgl. Haberle (Hg.), *Meteorologische Hefte*.
125 Vgl. Hellmann, *Repertorium*, Sp. 975f.
126 Ebd.
127 Ebd.

Die Heterogenität fällt sofort ins Auge. Keine Berufsgruppe konnte je mehr als ein Viertel der Autoren für sich reklamieren, viele Gruppen bewegten sich im einstelligen Prozentbereich oder darunter. Die Liste von Berufen verlängert sich zwischen 1800 und 1850, weil neue Berufsgruppen hinzukamen: Kartografen, Betreiber chemischer Laboratorien und verstärkt Forschungsreisende.

Tabelle 3: Anzahl der Publikationen und Autoren bei Hellmann

Anzahl Publikationen	Gesamt: 3121 1750–1799: 922 1800–1850: 2199
Anzahl Autoren	Gesamt: 871 1750–1799: 297 1800–1850: 574) (267 anonyme Publikationen)
Publikationen pro Autor	Gesamt: 3,6 1750–1799: 3,1 1800–1850: 3,8 (anonyme Autoren nicht berücksichtigt)

Quelle: Zusammengestellt auf der Grundlage von Hellmann, *Repertorium der deutschen Meteorologie.*

Der überraschendste Befund ist, dass in der zweiten Hälfte des Untersuchungszeitraums Lehrer die Universitätsprofessoren und Akademie-Gelehrten (verschiedener Disziplinen) als Autoren überholten. Geht man von einer Professionalisierung der Meteorologie in dieser Zeit aus, wäre eine zunehmende Dominanz der gelehrten Elite zu erwarten gewesen. Zum einen liegt das an der Art und Weise, die Berufe zuzuordnen. Weil Sternwarten nicht immer dem Universitäts- oder Akademie-Kontext zuzurechnen waren, habe ich mich dafür entschieden, die Astronomen separat zu zählen. Zählt man diese als Universitätsprofessoren und Akademie-Gelehrten, überholen diese wieder die Lehrer, bleiben aber noch immer bei knapp 25 Prozent.

Ein weiterer Befund deutet in die Richtung einer möglichen Antwort: Gegenüber der durchschnittlichen Zahl von Publikationen pro Autor (deren Identität festgestellt werden konnte) in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhundert (3,1) stieg dieser Wert bis 1850 auf 3,8 an (vgl. Tabelle 3). Es ist

daher denkbar, dass insgesamt *weniger* Universitätsprofessoren und Akademie-Gelehrte zu meteorologischen Themen publizierten, aber pro Kopf deutlich *mehr* publizierten.

2.7.3 Produktivste Autoren (1750–1850)

Eine letzte statistische Auswertung kann auch diesen Aspekt klären. Erneut für den *gesamten* Zeitraum des *Repertoriums* hielt Hellmann fest, dass die vier Autoren, die insgesamt die meisten Publikationen beigetragen hatten, *alle* um und nach 1850 tätig waren.[128] Wird diese Liste wieder auf die Zeit zwischen 1750 und 1850 beschränkt, ergibt sich die Liste, die in Tabelle 4 wiedergegeben ist. Fast alle diese Autoren wurden teils deutlich nach 1770 geboren, sodass sie hauptsächlich im 19. Jahrhundert publizierten. Die beiden Spitzenreiter Dove und Lamont hatten das 18. Jahrhundert nicht mehr erlebt. Aus dem Rahmen fällt Gersdorf, ein Gutsbesitzer aus der Lausitz, der seit den späten 1760er Jahren eine Reihe von kürzeren naturhistorisch geprägten Abhandlungen veröffentlichte, die sich vor allem mit besonderen Gewitterphänomenen in dieser Region beschäftigten.[129]

Bis auf Schübler, der Botaniker war, und Humboldt, der notorisch schwer in eine fachliche Schublade zu stecken ist, arbeiteten alle anderen zur Physik und zur Astronomie. Einige von ihnen werden daher im PHYSIK-Kapitel noch einmal auftreten. Die Präsenz von Gauss und Lamont zeigt, dass deren in erster Linie am Erdmagnetismus interessierte Publikationen in den 1840er Jahren doch schwer ins Gewicht fielen.

Damit ist also die Vermutung bestätigt, dass sich die meteorologische Publikationstätigkeit zum Ende des Untersuchungszeitraums hin zunehmend in den Händen von Physikern (und Astronomen) konzentrierte. Im Gegensatz zu dem Mythos der Meteorologie als »demokratische« Wissenschaft (vgl. Abschnitt 1.4.1, 3.1, 3.5.5), ist also wenigstens für das 19. Jahrhundert vielmehr ein Phänomen festzuhalten, das Derek De Solla Price als

128 Vgl. ebd. Die Liste dieser Autoren führte Heinrich Wilhelm Dove mit 209 Publikationen an, darauf folgte Johann von Lamont mit 190, Michael August Friedrich Prestel mit 109 und Adolf Mühry mit 100 Publikationen.

129 Die Abhandlungen erschienen deshalb auch vor allem in lokalen Zeitschriften wie dem *Wittenberg'schen Wochenblatt,* den *Lausitzischen Provinzialblättern,* dem *Lausitzischen Wochenblatt*, der *Lausitzischen Monatsschrift* und der *Neuen Lausitzischen Monatsschrift*, vgl. die Publikationsliste von Gersdorf in Hellmann, *Repertorium*, Sp. 151f.

»undemocracy«[130] der *modernen* Wissenschaften bezeichnete. Wie die Bewohner eines Landes sich vor allem in Städten sammelten und nicht gleichmäßig über das Territorium verteilten, so konzentrierten sich Wissenschaftler in bestimmten Institutionen und Fachzeitschriften:

»They do not spread out uniformly, however desirable that may or may not be. In particular, the growth is such as to keep relatively constant the balance between the few giants and the mass of pygmies.«[131]

Ob dieses Phänomen sich, wie De Solla Price behauptete, als konstant oder ob und wenn ja, bis wann es zunehmend war, wäre für spätere Zeiträume gesondert zu prüfen.

Tabelle 4: Die zehn produktivsten Autoren (1750–1850) bei Hellmann

Name und Lebensdaten	*Publikationen*	*davon Monografien*	*davon Aufsätze*
H. W. Dove (1803–1879)	73	8	65
J. von Lamont (1805–1879)	47	2	45
G. Schübler (1787–1834)	45	2	43
A. v. Humboldt (1769–1859)	41	6	35
J. Schön (1771–1839)	36	3	33
G. A. Erman (1806–1877)	33	5	28
L. F. Kämtz (1801–1867)	33	4	29
H. W. Brandes (1777–1834)	32	5	27
A. T. Gersdorf (1744–1807)	32	5	27
K. F. Gauss (1777–1855)	32	0	32

Quelle: Zusammengestellt auf der Grundlage von Hellmann, *Repertorium der deutschen Meteorologie.*

2.8 Fazit

Die Gestalt des *Repertoriums* war ein Produkt seiner Zeit und stand am Ende eines für Hellmann und viele Andere mühsamen Arbeitsprozesses, der an

130 De Solla Price, *Little Science, Big Science*, S. 59.
131 Ebd.

vielen einzelnen Stellen Publikationen auschloss, die für diese Arbeit interessant gewesen wären. Dies geschah, ist deutlich geworden, auf mal mehr, mal weniger systematische Weise. Zugleich hat sich diese Bibliografie im Verlauf dieser Arbeit immer wieder als nützlich erwiesen und Publikationen zutage gebracht, die sonst wesentlich schwieriger zu recherchieren gewesen wären. Auch die bibliometrische Analyse der Einträge bot einige aufschlussreiche Einsichten.

Als ich begann, über das Wissen vom Wetter und die Quellen nachzudenken, die den Zugang zu diesem Feld erschließen können, schien das *Repertorium* ein verheißungsvolles methodisches Werkzeug zu sein, um das Korpus dieser Arbeit zu definieren. Je mehr sich allerdings die Existenz der drei Wissensformen abzeichnete, desto deutlicher wurden seine Grenzen. Flößte schon die Aussicht, die über 3000 darin enthaltenen Texte zu lesen, einen gewissen Respekt ein, wurde die Perspektive noch verschlimmert durch die Einsicht, dass es sich womöglich nur um die Spitze eines Eisbergs handelte. Im Rahmen einer einzigen Arbeit Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben, wäre vermessen. Ab diesem Zeitpunkt dominiert daher die (jeweils begründete) qualitative Auswertung der Quellen.

3 Semiotik

3.1 Die Zeichen des Wetters deuten

Die Semiotik des Wetters ist bis in die heutige Zeit die vielleicht am weitesten verbreitete, alltäglichste der hier untersuchten Wissensformen. Sie ist uns oft in Form von Redewendungen oder Bauernregeln bekannt: Fliegen die Schwalben tief, regnet es bald; hat der Mond einen Hof, dann regnet es am nächsten Tag; wie das Wetter am sogenannten Siebenschläfertag ist, so soll es die nächsten sieben Wochen lang bleiben. Verschiedene Zeichen werden hier gedeutet: die Art und Weise, wie sich Tiere verhalten, die optisch veränderte Erscheinung des Mondes und ein spezifischer Tag mit vermeintlich besonderen prognostischen Eigenschaften. Es sind außerdem nicht nur die Zeichengeber voneinander verschieden, sondern auch die Zeiträume, für die vorhergesagt wird: wenige Minuten oder Stunden, der nächste Tag, mehrere Wochen. Noch bekannter ist indes wohl die satirische Bauernregel »Wenn der Hahn kräht auf dem Mist, ändert sich das Wetter oder es bleibt, wie's ist.« Ihre Popularität legt nahe, dass die Gültigkeit vieler solcher Wetterzeichen umstritten bleibt.

Semiotisches Wetterwissen hat zugleich eine lange historische Tradition, die sich bis weit in die Antike zurückverfolgen lässt, aber in unterschiedlichen historischen Varianten auftrat. Seine historische Gestalt und soziale Struktur sollen im Folgenden hinsichtlich ihrer Dynamik im Zeitraum zwischen 1750 und 1850 näher untersucht werden, was indes nur eingeschränkt Rückschlüsse auf frühere oder spätere Semiotiken des Wetters zulässt. Grob gesagt bestand der Anspruch der Autoren, die im hier untersuchten Zeitraum als Semiotiker bezeichnet werden, darin, mehr oder weniger kurzfristige, lokale Prognosen von Wetterveränderungen zu formulieren, die sich den Menschen über Zeichen verschiedenster Art andeuteten. Diese wurden dann gesammelt, geordnet und bewertet. Die Semiotik zeigte sich dabei als eine Wissensform, der seitens der konkurrierenden

Wissensformen über den gesamten Untersuchungszeitraum große praktische Stärke zugesprochen wurde. Zusätzlich galt sie, wie noch ersichtlich werden wird, als besonders verbreitet und erfolgreich unter Berufsgruppen vor allem im landwirtschaftlichen Bereich – unter all jenen also, die sich viel an der frischen Luft aufhielten, viel Erfahrung mit Wetterphänomenen hatten und besonders abhängig von deren Veränderungen waren.[1] Viele Vertreter dieser Berufsgruppen waren nicht sozial privilegiert (zum Beispiel Schäfer), doch gab es vor allem im Feldbau und der Viehzucht ein differenzierteres soziales Gefüge zwischen Hilfsarbeitern, Mägden und Knechten, den Landwirten und den Großgrundbesitzern – von einer sozial homogenen Gruppe kann pauschal nicht ausgegangen werden. Zusätzlich konnte die soziale Konstellation regional stark variieren, was etwa auf unterschiedliche Praktiken der Vererbung (Realteilung oder Anerbenrecht) zurückzuführen war.[2] Erschwert wird die Lage noch dadurch, dass die wenigsten der SEMIOTISCHEN Autoren tatsächlich selbst in der Landwirtschaft tätig waren, aber behaupteten, *für* landwirtschaftliche Akteure zu schreiben, deren Wissen zu tradieren oder gar zu verbessern, was zu diskutieren sein wird. Es bleibt also festzuhalten, dass über die soziale Dimension, die soziale Stärke oder Schwäche dieser Wissensform intensiv nachgedacht werden muss. Es wird außerdem kritisch zu prüfen sein, ob mit den SEMIOTISCHEN Texten eine zugehörige *Praxis* verknüpft war – wurde die SEMIOTIK ihrem ausdrücklich praktischen Anspruch gerecht? Dreh- und Angelpunkt der im Folgenden geschilderten Auseinandersetzungen zwischen den Vertretern der verschiedenen Wissensformen war jedoch vor allem die epistemische Dimension des SEMIOTISCHEN Wetterwissens. Wie die Zeichen genau funktionierten, wo sie gültig waren, inwiefern sie übertragbar waren, ob und wie sie sich erlernen ließen, ob sie zuverlässig waren – diese Fragen verhandelten vor allem die

1 Mindestens eine weitere Berufsgruppe, für die dies ebenso galt, die allerdings deutlich weniger im SEMIOTISCHEN Korpus vertreten war, waren die Seefahrer. Einzig in einer Schrift des Erlanger Mathematiklehrers Franz Bernhard Richard Tenzel (1790–1829) hatte dieser auf eigenen Seefahrten auf dem Mittelmeer und der Adria im Jahr 1807 verschiedene Wetterzeichen gesammelt, die ihm Lotsen und andere Seeleute mitgeteilt hatten. Tenzel kommentierte die gesammelten Regeln auch dahingehend, ob sie mit seiner eigenen Erfahrung auf See übereinstimmten (vgl. Tenzel, *Sammlung verschiedener Merkmale*). Noch weitere Quellen für schriftlich niedergelegte Wetterzeichen zu finden, die in der Seefahrt verwendet wurden, konnte hier nicht geleistet werden, wäre aber – insbesondere im Vergleich mit den hier untersuchten eher agrarisch geprägten Texten – möglicherweise aufschlussreich.

2 Vgl. Prass, *Grundzüge der Agrargeschichte*, S. 108.

SEMIOTIKER und die PHYSIKER, aber auch die ORGANIKER miteinander. Einzig die Anhänger der SEMIOTIK, dies kann hier bereits vorweggenommen werden, pochten konstant darauf, dass Wissen über das Wetter praktischen Wert haben konnte und sogar haben musste.

Ganz ähnlich hielt die Historiografie für Großbritannien im 18. Jahrhundert ein gesteigertes Interesse an bäuerlichem Wetterwissen fest. Janković und Golinski interpretierten diese »Virgilian meterology« als harmonisierende, ja, demokratisierende Bewegung, die traditionelle Folklore und gelehrte Eliten trotz aller Differenzen vereinte.[3] Insbesondere Janković sah in ihr den Triumph eines »demokratischen Zeichenwissens«,[4] das erfolgreich den Weg zu einer Meteorologie im modernen Sinn geebnet habe, indem es dazu beitrug, die Lehre der außergewöhnlichen Meteore zu normalisieren. Im Lichte der hier untersuchten Texte wird hingegen kritisch zu fragen sein, in welchem Verhältnis die SEMIOTIK zur PHYSIK stand, die schließlich institutionalisiert und später zur modernen Meteorologie wurde. Statt einer integrativen Allianz war im deutschsprachigen Raum vielmehr zu beobachten, dass die PHYSIK der SEMIOTIK bereitwillig praktische Stärke attestierte, sie aber nicht für wissenschaftlich hielt und sie deswegen marginalisierte.

Der Ausgangspunkt für die empirische Grundlage dieses Kapitels waren 26 Einträge in Hellmanns *Repertorium*, die hier der SEMIOTIK zugerechnet werden – eine Anzahl, die im Vergleich zu der Gesamtzahl der Einträge offensichtlich gering ausfällt. *Dass* diese Einträge dort vorhanden waren, zeigt aber, dass Hellmann diese Wissensform nicht kategorisch aus seinem *Repertorium* ausschloss. Im Gegensatz zur ORGANIK (vgl. Abschnitt 7.1) kommentierte Hellmann seine Textauswahl im Fall der SEMIOTIK nicht, sodass sich über seine Methodik und Beweggründe nur spekulieren lässt. Vermutlich fielen die verzeichneten Texte in die Kategorie derer, die er für kulturhistorisch relevant hielt (vgl. Abschnitt 2.4.1). Begibt sich die Historikerin oder der Historiker allerdings in die bibliografische Recherche, tun sich im *Repertorium* Inkonsistenzen und Lücken auf, die ebenso nahelegen,

3 Vgl. Golinski, *British Weather*, S. 66ff.

4 Janković, *Reading the Skies*, S. 142. Vgl. ausführlicher zur »Virgilian meteorology« in Großbritannien ebd. S. 125ff.

dass Hellmann insbesondere landwirtschaftliche Publikationen nicht systematisch durchkämmte.[5] In diesem Kapitel wird daher diese Grenze des *Repertoriums* überschritten, indem gezielt auch die Fußnoten in den von Hellmann verzeichneten Schriften verfolgt wurden, welche die Leser weit über den deutschsprachigen Raum hinaus nach Uppsala, nach Norfolk, ins antike Griechenland und Rom oder in die Batavische Republik tragen. Außerdem wurden Publikationen aus Österreich und der Schweiz mit berücksichtigt. Die SEMIOTIK bestätigt die im vorigen Kapitel formulierte Vermutung, dass Hellmanns durchweg nationale Eingrenzung das zeitgenössische diskursive Feld des Wissens vom Wetter auf unzutreffende Weise abbildete.

Das Kapitel folgt einer groben chronologischen Ordnung: Nach einem kurzen Einblick in die lange Vorgeschichte der Wetterzeichen – aus historiografischer und SEMIOTISCHER Perspektive – folgt eine Einführung in die Charakteristika der SEMIOTIK als eigenständige Wissensform um 1750. Von dort aus werden zwei distinkte Textgattungen mit ihren jeweils spezifischen Akteuren nachverfolgt, um die Dynamik dieser Wissensform zu illustrieren. Die Naturkalender dominierten die SEMIOTISCHE Literatur zu Beginn des Untersuchungszeitraums und waren dezidiert empirisch ausgelegt. Die sogenannten Zeichenkataloge lösten die Naturkalender ab, beschränkten sich aber darauf, die verschiedenen Zeichenarten aufzuzählen und auf diese Weise eine SEMIOTISCHE Vorhersagepraxis anzuleiten. Obwohl zeitgenössische und retrospektive Schwächezuschreibungen fortlaufend eine Rolle spielen werden, soll abschließend noch einmal explizit über die sich wandelnde Positionierung der SEMIOTIK im Verhältnis zu den konkurrierenden Wissensangeboten der PHYSIK und ORGANIK reflektiert werden.

---

5 So überrascht es zum Beispiel, dass aus Balthasar Sprengers Kalender zwar die astrometeorologischen Prognosen Philipp Matthäus Hahns aufgenommen wurden (vgl. Hellmann, *Repertorium*, Sp. 174), nicht aber Sprengers über viele Jahrgänge hinweg fortgesetzte Serie zunächst zu Naturkalendern, später Wetterzeichen, auf die in Abschnitt 3.4 noch zurückzukommen sein wird.

3.2 Wetterzeichen um 1750: Geschichte und Tradition

Sowohl die bei Hellmann verzeichnete SEMIOTISCHE Literatur als auch zusätzlich recherchierte Texte der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts zeichnen sich durch eine spezifische Art aus, die Geschichte ihrer Wissensform zu schreiben. Die Autoren setzten sich ein für eine Rückbesinnung auf einen Kanon antiker SEMIOTIK und vermeintliche SEMIOTISCHE Praktiken dieser Epoche – eine Renaissance der Wetterzeichen.[6] Wie im Folgenden noch mehrmals deutlich werden wird, richteten sie sich damit vor allem *gegen* astrometeorologische Prognosen, die sie zu mittelalterlichem Aberglauben degradierten. Die kanonischen Autoren und Werke, auf die besonders oft Bezug genommen wurde, waren Hesiods *Werke und Tage*, Vergils *Georgica* und die *Naturgeschichte* Plinius' des Älteren.[7] Aus diesen Werken glaubten die SEMIOTIKER auf eine tatsächliche antike Praxis schließen zu können, landwirtschaftliche Handlungen durch Naturbeobachtungen und Deutungen natürlicher Zeichen anleiten zu lassen. Einleitend zu seiner Übersetzung eines Naturkalenders, auf die noch zurückzukommen sein wird, schrieb 1762 der britische Botaniker Benjamin Stillingfleet (1702–1771): »We know from Hesiod, that husbandry was in part regulated by the blowing of plants, and the coming or going of birds«.[8] Johann Beckmann (1738–1811), der 1770 das Ordinariat für Ökonomie und Kameralistik an der Universität Göttingen antreten würde, bekräftigte in seiner Rezension von Stillingfleets Schrift, dass sich »leicht aus dem Hesiodus und Plinius erweisen« ließ, dass die »alten Landwirthe […] die Natur um Rath fragten«, um »die Bestimmungen der wichtigsten Zeitpunkte der Landwirthschaft« vorzunehmen.[9] In einer späteren Schrift Beckmanns wird deutlich, dass er dabei nicht griechische und römische Kleinbauern vor Augen hatte, die sich nach diesen Zeichen richteten, sondern antike Großgrundbesitzer, »welche eben mit dem Geist,

---

6 Die Autoren der »Virgilian meteorology« gingen ganz ähnlich vor, vgl. Janković, *Reading the Skies*, S. 131ff.

7 Vgl. Beckmann, »Stillingfleets botanischer Kalender«, Sp. 788; Senebier, »Beobachtungen über Thiere und Pflanzen«, S. 26; Wehrs, »Vorzeichen der Witterung«, S. 1 und S. 45f. In anderen Texten war das Repertoire größer und schloss noch Theophrast, Aratus, Aristoteles, Aristophanes, Cicero und weitere Autoren mit ein, vgl. Stillingfleet, *Miscellaneus Tracts Relating to Natural History*, S. 235ff. und S. 321ff.; Hoffmann, *De Praesagiis Tempestatis Naturalibus*, exemplarisch S. 3; Beckmann, »Meteorognosie«, S. 170.

8 Stillingfleet, *Miscellaneus Tracts Relating to Natural History*, S. 235.

9 Beckmann, »Stillingfleets botanischer Kalender«, Sp. 787f.

womit sie die Römische Welt regieren halfen, und Kriegsheere anführten, auch ihre großen Landgüter besorgten.«[10]

Solche Behauptungen betteten antike Wetterzeichen in eine breitere Wahrnehmung regelmäßig wiederkehrender Veränderungen in der Natur und deren Verknüpfung mit Zeitpunkten ein, die sich als günstig für bestimmte landwirtschaftliche Tätigkeiten erwiesen hatten. Der landwirtschaftlich interessierte Jurist Georg Friedrich von Wehrs (1753–1818) referierte, von Hesiod lerne man, dass es »Zeit zu pflügen« sei, sobald man »das Geschrei des Kranichs in der Luft« höre.[11] Als der Maulbronner Pfarrer Balthasar Sprenger (1724–1791), der am dortigen Collegium unterrichtete, 1770 seinen *Landwirthschafts-Kalender* um natürliche Wetterzeichen erweiterte, schrieb er, »die ältesten Landleute«, von denen »die wenigsten einen astronomischen Kalender aus Mangel an der Buchdruckerey« hatten, hätten »aus Noth auf einen natürlichen Kalender«[12] zurückgegriffen:

»Sie sahen auf das, was in der Nähe um sie herum das ganze Jahr hindurch, und zwar ein Jahr wie das andere vorgeht, und auf einander folgt, und gaben Achtung, wie ihnen ihre Saat gerathen, wann sie solche damals vorgenommen, als dieser Vogel wieder gekommen, dieser Baum ausgeschlagen, dieses Kraut geblühet; und wann ihre Saat wohl geriethe, so dachten sie darauf, in Zukunft wieder zu säen, wann jener Baum ausschlage, jener Baum blühe und so weiter.«[13]

Das Idealbild, das die SEMIOTIKER von den antiken Landwirten entwarfen, zeichnete diese als fortlaufende Beobachter ihrer unmittelbaren Umgebung, die mithilfe von irdischen, natürlichen und gerade *nicht* himmlischen, astrologischen Zeichen ihre Tätigkeiten im Jahresverlauf arrangierten. Dass dieses Bild nicht ganz stimmen konnte, deutete sich jedoch bereits an, wenn diese Autoren über ihre Kenntnis antiker Quellen berichteten. So räumte Wehrs ein, Plinius habe es »sonderbar« gefunden, dass »der Landwirth zu den Sternen hinauf sehe, von denen er doch nichts gründliches wisse«, wo ihm doch »jede Hecke und jeder Baum die rechte Jahrszeit durch den Fall

10 Beckmann, »Meteorognosie«, S. 169.

11 Wehrs, »Vorzeichen der Witterung«, S. 45. In einer späteren Übersetzung Hesiods fand sich in der Tat eine ganz ähnliche Passage: »Obacht gib, sobald du des Kranichs Stimme erlauschtest / Wenn sein alljährlicher Ruf aus der Höhe der Wolken vernehmbar. / Das ist das Zeichen zum Säen und meldet des regnichten Winters / Nahen […]« (Hesiod, *Theogonie; Werke und Tage*, S. 72).

12 Sprenger, *Allgemeiner öconomischer oder Landwirthschafts-Kalender*, S. 2.

13 Ebd. Vgl. auch Matuschka, *Anzeige der Beobachtungen*, S. 2f. oder Berger, *Der verständige und sichere Wetterprophet*, S. 14.

der Blätter« anzeige, und dies völlig genüge, um »die Verfassung der Luft unter einem jeden Himmelsstriche anzudeuten, und zu zeigen, ob die Saat früher oder später vorzunehmen sei.«[14] Wehrs interpretierte die Verwunderung Plinius' als Indiz für dessen gelehrte Abneigung gegenüber der Astrologie, der er die Leichtgläubigkeit der Bauern gegenüberstellte. Er übertrug diese Konstellation auf seine zeitgenössische, in der solche Differenzen ebenfalls virulent waren und in der die SEMIOTIKER in Plinius' Rolle schlüpften. Auch die antike Welt kannte also offenbar, wenn wir Wehrs' Schilderung für den Moment Glauben schenken, soziale Differenzen in der Zeichendeutung.

Eine kritische Stimme in der Auseinandersetzung mit antiken Wetterzeichen war der Brite John Mills (1717–1794), der als Autor und Übersetzer landwirtschaftlicher Werke bekannt wurde. Er war an der ersten Übersetzung von Chambers' *Cyclopædia* ins Französische beteiligt, aus der schließlich die französische *Encyclopédie* hervorging. Mills veröffentlichte 1770 einen *Essay on the Weather*, dessen Übersetzung ins Deutsche einen Eintrag in Hellmanns *Repertorium* erhielt.[15] Mills mahnte dort an, dass die von den bekannteren antiken Autoren formulierten Wetterzeichen weder auf andere Länder übertragbar noch überhaupt regelhaft waren, da die mediterranen Beobachtungen dieser Zeit nicht systematisch und ohne Abstimmung mit der bäuerlichen Praxis vorgenommen worden waren.[16] Bis zu seiner Gegenwart seien auch die »neuern Schriftsteller von der Landwirthschaft, die von dem Wetter etwas gesagt haben […] den Fußstapfen der Alten« in dieser Hinsicht »gar zu sklavisch nachgegangen«,[17] da sie zeitgenössisches bäuerliches Erfahrungswissen nicht mit einbezogen hätten. Mills selbst plädierte dafür, sich an den Regeln eines anonymen Schäfers zu orientieren, die zuerst 1670 und erneut im 18. Jahrhundert in mehreren Editionen als *Shepherd of Banbury Rules* veröffentlicht worden waren.[18] Er bezweifelte zwar, dass es einen konkreten Schäfer aus Banbury gegeben und dieser die veröffentlichten Regeln niedergeschrieben hatte, doch genügte aus seiner Sicht die »Wahrheit« der Regeln

14 Wehrs, »Vorzeichen der Witterung«, S. 45f.

15 Mills, *Versuch von dem Wetter*. Der entsprechende Eintrag im *Repertorium*, der den Übersetzer nicht nennt, ist in Sp. 564.

16 Vgl. ebd., S. 33f.

17 Ebd., S. 34.

18 Vgl. Golinski, *British Weather*, S. 72f.; Janković, *Reading the Skies*, S. 132ff.

ohnehin als »ihr sicherster Gewährsmann«.[19] Sein Anliegen war es, diese für die britischen Inseln gültigen Wetterzeichen durch seine kommentierenden »Vernunftschlüsse« und »wirklich geschehene Dinge zu bestätigen«,[20] sie mithin rational und empirisch zu fundieren.

Ohne an dieser Stelle erschöpfend auf die neuere Forschung zu antiken Wetterzeichen eingehen zu können, sei hier dennoch kurz erörtert, ob und inwiefern wissenschaftshistorische und altertumswissenschaftliche Arbeiten die Historiografie der SEMIOTIKER des 18. Jahrhunderts bestätigen. Zunächst einmal ist festzuhalten, dass Wetterzeichen wesentlich älter sind als die Schriften der griechischen und römischen Antike. Aus Mesopotamien etwa ist innerhalb der größeren Sammlung von Himmelsomina *Enuma Anu Enlil* aus dem 7. Jahrhundert v. u. Z. eine Sammlung von ungefähr 1400 Wetteromina auf Keilschrifttafeln überliefert, die einige Verbreitung erreichte, umfassend kommentiert und aus dem Babylonischen ins Hethitische, später ins Griechische übersetzt wurden.[21] Die Wetteromina dieser Sammlung vereinten in sich verschiedene Arten der Zeichen. So deuteten Gewitter im Sommermonat Du'ūz einen hohen Ernteertrag[22] oder der je spezifische Klang des Donners politisch-gesellschaftliche Ereignisse an.[23] Außerdem gab es Regeln, die aus Höfen um Sonne oder Mond bevorstehendes schlechtes Wetter ableiteten.[24] Auch die Bewegungen der Planeten

19 Mills, *Versuch von dem Wetter*, S. 34. Einige der Regeln zeigen auffällige Übereinstimmung mit früheren Kompendien von Bauernregeln, die keiner spezifischen Person zugeschrieben waren, vgl. Golinski, *British Weather*, S. 73.

20 Mills, *Versuch von dem Wetter*, S. 35.

21 Vgl. Gehlken, »Die Adad-Tafeln«, S. 235f. Vgl. außerdem Gehlken, *Weather omens*, wo außerdem eine Teilübersetzung dieser Wetteromina zu finden ist.

22 Vgl. Gehlken, »Die Adad-Tafeln«, S. 238.

23 In den Tafeln, die Erlend Gehlken edierte, wurden zum Beispiel alle verschiedenen Arten aufgelistet, wie der Wettergott Adad so donnerte, dass es nach verschiedenen Tierlauten klang. Jeder Klang zog eine jeweils andere Konsequenz nach sich, vgl. Gehlken, *Weather omens*, S. 15ff. Vgl. zu Wettergöttern in antiken vorderasiatischen Kulturen einschlägig Schwemer, *Die Wettergottgestalten Mesopotamiens und Nordsyriens*. Bei Hunger, *Astrological Reports* handelt es sich um eine Sammlung astrologischer Berichte, die von Gelehrten aus dem ganzen assyrischen Reich stammten, die ihre Himmelsbeobachtungen mit den zugehörigen Deutungen an den Hof der assyrischen Könige schickten – es scheint also eine SEMIOTISCHE Deutungspraxis gegeben zu haben, die eng mit der Astrologie verwoben und in Mesopotamien sozial starkes, institutionalisiertes und königsnahes Wissen war, vgl. Hunger, »Astrologische Wettervorhersagen«.

24 Vgl. Gehlken, »Die Adad-Tafeln«, S. 237.

und Sterne waren in dieser Sammlung eine Art Himmelszeichen.[25] In der neueren Historiografie zur griechisch-römischen Naturlehre, soweit sie das Wetter betraf, wurden von Liba Taub zwei verschiedene Traditionen und Literaturgattungen unterschieden: eine, die sich mit der philosophischen Erklärung und Kausalität von Wetterphänomenen beschäftigte (das bekannteste Werk dieser Art ist die *Meteorologie* von Aristoteles) und eine eher praktisch ausgerichtete Tradition, deren Ziel es war, auf der Grundlage von Beobachtungen prognostische Zeichen für bestimmte Wetterphänomene zu sammeln.[26] Die Referenzautoren decken sich zu großen Teilen mit denen, auf die sich die SEMIOTIKER beriefen. Beide Traditionen waren nicht immer klar voneinander zu trennen und einzelne Autoren verfassten sowohl philosophische als auch praktische Schriften. Von Theophrast (371–287 v. u. Z.) etwa, dem Nachfolger Aristoteles' als Leiter des Lykeion in Athen, ist eine eigene *Meteorologie* durch deren Übersetzung ins Syrische und Arabische überliefert.[27] Darüber hinaus war er der Verfasser des Werks *De Signis*, das sich ausführlich den Vorzeichen meteorologischer Phänomene widmete.[28] In Plinius' Naturgeschichte waren beide Stränge vertreten, aber an jeweils unterschiedlichen Stellen einsortiert.[29]

Vor dem Hintergrund des Anliegens dieser Arbeit mag es verlockend erscheinen, in der philosophischen und der praktischen Tradition, wie Taub sie entwarf, eine Proto-PHYSIK oder -SEMIOTIK zu erkennen. Dass die Entwicklung dieser Traditionen indes wesentlich komplizierter war, kann hier nur anhand von zwei Punkten angedeutet werden. Erstens trifft für die meteorologischen Texte ebenso zu, was für andere gelehrte Texte der Antike gilt: Ihre Überlieferungsgeschichte ist entscheidend geprägt durch ihre

25 Vgl. Rochberg, *The Heavenly Writing*, S. 67; Gehlken, »Die Adad-Tafeln«, S. 242.

26 Vgl. Taub, *Ancient Meteorology*, S. 7 und außerdem die entsprechenden Kapitel 2 und 3 in diesem Überblickswerk.

27 Vgl. Daiber, »The Meteorology of Theophrastus«, der einen Übersetzung ins Englische (S. 261ff) einschloss.

28 Vgl. Theophrast, *On Weather Signs*. Ob Theophrast tatsächlich der Autor dieser Schrift ist, konnte von der Historiografie bislang nicht eindeutig geklärt werden. Zuletzt argumentierte Sider in seiner Übersetzung der Schrift, dass es sich vermutlich um eine stark gekürzte Abschrift eines ausführlicheren Werks Theophrasts handelte, das möglicherweise auch Zeichen und Ursachen meteorologischer Phänomene miteinander verknüpft hatte (vgl. Sider/Brunschön, »Introduction«, S. 42f).

29 Vgl. Taub, »Meteorology«, S. 232f.

Zirkulation in arabischen und hebräischen Gelehrtenkreisen, ihre Übersetzung und Kommentierung, sodass die Vorstellung einer Kontinuität der Wissensformen naiv wäre.[30]

Das Narrativ der SEMIOTISCHEN Historiografie des 18. Jahrhunderts propagierte zweitens, dass die astrologische Überformung der vermeintlich vollständig sublunaren antiken Wetterzeichen eine verhängnisvolle Entwicklung des späten Mittelalters und der Frühen Neuzeit gewesen sei. Teilweise seien, schrieben mehrere SEMIOTIKER, die antiken Regeln in Bauernregeln kodifiziert und mündlich tradiert, viele aber auch vergessen worden.[31] Mit der größeren Verbreitung von Kalendern durch den Buchdruck seien die bäuerlichen Tätigkeiten von den begleitenden natürlichen Zeichen und den erforderlichen »mühsamen Beobachtungen«[32] losgelöst worden, wie der schlesische Graf Heinrich von Matuschka (auf den noch zurückzukommen sein wird) schrieb. Die Bauern hätten sich fortan »blos den Kalendertag« gemerkt oder notiert, »an welchem eine wohlgerathene oder mißrathene Frucht war gesäet worden«.[33] Diese Entwicklung galt wiederum als verwoben mit dem Ansatz, »diese bemerkte Witterungsvorbedeutungen in die Influenz der Gestirne« zu verlagern.[34] Für Mills war es eine Allianz von Mönchen und »eigennützigen Geistlichen, die ihren Heiligen alle nur möglichen Tugenden beyzulegen trachteten«,[35] die diesen Heiligen an ihrem jeweiligen Namenstag Einfluss auf die Sterne zuschrieben. Matuschka hingegen beschuldigte vor allem die gelehrten Astrologen, »die zu aller Zeit Wetterpropheten abgeben«[36] wollten und denen als einziger Zweck der Planeten und Sterne innerhalb der göttlichen Schöpfung eingefallen sei, dass diese auf »die Witterung und in die menschlichen Handlungen«[37] wirkten:

30 Besonders gründlich ist dies für Aristoteles' Meteorologie nachvollzogen worden, vgl. Schoonheim, *Aristotle's Meteorology in the Arabico-Latin Tradition*; Lettinck, *Aristotle's Meteorology* und allgemeiner Bos/Burnett, *Scientific Weather Forecasting*; Daiber, »The Meteorology of Theophrastus«; Burnett, »Weather Forecasting«.

31 Vgl. Sprenger, *Allgemeiner öconomischer oder Landwirthschafts-Kalender*, S. 2; Matuschka, *Anzeige der Beobachtungen*, S. 3; Beckmann, »Stillingfleets botanischer Kalender«, Sp. 787f.

32 Matuschka, *Anzeige der Beobachtungen*, S. 3. Vgl. T., *Die Witterungsprophezeyungen*, S. 50ff.

33 Ebd., vgl. auch Beckmann, »Stillingfleets botanischer Kalender«, Sp. 787f.

34 Wiegand, *Anleitung zu einem österreichischen Land- und Hauswirthschaftskalender*, S. 7.

35 Mills, *Versuch von dem Wetter*, S. 111.

36 Matuschka, *Anzeige der Beobachtungen*, S. 3.

37 Ebd.

»Sie dichteten diesen Planeten bald kalte, bald warme, bald feuchte, bald trockene Naturen an; sie bestellten sie wechselweise zu Regenten der Jahre; sie eigneten ihnen gewisse Winde zu. […] Sie erfanden die Aspecten, und nach deren Verschiedenheit schrieben sie dem leichtgläubigen Landmann Regeln vor, die sie die Erwählungen (Electiones) nannten, nach welchen er sich beym Säen, Pflanzen, Holzfällen, Bauen, Jagen, Fischen Vogelfangen, Schröpfen, Aderlassen, Arzneybrauchen, Haarabschneiden, Kinderentwöhnen, u. s. w. zu richten hätte.«[38]

Die Semiotiker entwarfen also das folgende Bild von Bauernregeln: Ursprünglich sehr wohl in Erfahrungswissen gegründet, waren diese durch ihre Verschriftlichung und die Profitgier der Kalendermacher mit dem Beginn des Buchdrucks korrumpiert worden. Geistliche, welche die Einflusskraft der Heiligen belegen wollten, und Astrologen, die nach Deutungsmacht über natürliche Phänomene und menschliche Handlungen strebten, hatten diese aus ihrer Sicht verdorben.

Neuere Historiografie hat allerdings zwei Dinge gezeigt, die dieser Erzählung widersprechen. Zum einen waren astrologisch-astronomische Praktiken der Wetterprognose (die heutige Trennung entspricht nicht den zeitgenössischen Perspektiven[39]) in der Antike sehr wohl gängig. Gedruckte Kalender gab es natürlich nicht. Die mesopotamische Astrometeorologie vermerkte aber Zeichenlisten auf den üblichen Keilschrifttafeln aus Ton.[40] Für die griechische und römische Zeit ist der Gebrauch kalendarischer Steintafeln, der *parapegmata*, belegt.[41] Zum anderen zeigte Michael Beardmore in seiner ausführlichen Untersuchung griechischer und römischer Literatur zu Wetterzeichen, dass schon in der Antike die Astrometeorologie die Oberhand gegenüber der Zeichendeutung gewann. Er vermutete, dass ungefähr seit der julianischen Kalenderreform 45/44 v. u. Z. astrometeorologische Vorhersagen von gelehrten Autoren bevorzugt wurden, wohingegen sie die Deutung von Wetterzeichen zur rückständigen ländlichen Praxis erklärten.[42]

Somit war die antike Zeichentradition wesentlich komplexer als die Semiotiker ihr Publikum glauben machen wollten. Doch war das stark idealisierte Bild, das sie zeichneten, hilfreich, um ihre eigene Position zu stärken. Es suggerierte eine lange Tradition, die durch antike Autoritäten unterfüttert

38 Ebd., S. 3f.
39 Diskutiert für den mesopotamischen Fall etwa bei Rochberg, *The Heavenly Writing,* S. Xff.
40 Vgl. Rochberg, *The Heavenly Writing,* S. 53f.
41 Vgl. Lehoux, *Astronomy, Weather, and Calendars*; Golinski, *British Weather*, S. 91f.
42 Vgl. Beardmore, *Ancient Weather Signs,* S. 205f.

war, und eröffnete den Argumentationsweg, um eine Renaissance der Wetterzeichen herbeizuführen, wenn nur die Naturlehre vom Aberglauben des Mittelalters bereinigt würde.

Was also war aus ihrer Sicht zu tun? Jedenfalls dürften die Gelehrten, so herrschte erstaunliche Einigkeit, nicht pauschal alle Bauernregeln verwerfen. Es musste vielmehr jede Regel einzeln daraufhin überprüft werden, ob sie in der Erfahrung Bestand hatte oder als abergläubisch verworfen werden musste.[43] Die SEMIOTIKER verstanden sich mithin als Archäologen, die unter der Kruste eines seltsamen Amalgams aus gelehrten und religiösen Elementen die regelhafte Naturerfahrung und Zeichendeutung der Antike wieder freilegen und so die Landwirtschaft fördern konnten. Dieses Anliegen sollte dabei *nicht* als säkulares missverstanden werden, sondern hatte vielmehr seine Wurzeln in der Physikotheologie, die tendenziell gegen eine stark institutionalisierte Kirche die unmittelbare Erfahrung der göttlichen Schöpfung (durch Laien) als Grundlage der Naturerkenntnis befürwortete.[44] In Großbritannien hatte sich im frühen 18. Jahrhundert die Vorstellung verbreitet, dass das Wetter, wie alle anderen natürlichen Abläufe, zweckdienlich war und einer göttlichen und gleichzeitig rationalen Ordnung folgte.[45] Auch in deutschsprachigen Gebieten wurde das physikotheologische Naturbild auf das Wetter übertragen. Der Artikel »Witterung« in Johann Heinrich Zedlers *Universal-Lexicon*, dessen allergrößter Teil eine fast wortgleiche Abschrift aus Christian Wolffs *Vernünfftigen Gedanken von den Absichten der natürlichen Dinge* von 1723 ist, spiegelte diese Auffassung deutlich wider. Dass zum Beispiel auf der Erde unterschiedliche Witterung herrschte, hieß es dort, war Ausdruck des göttlichen Wunsches, dass die Erde an möglichst vielen Stellen von Lebewesen bewohnt werden konnte. Zugleich konnte sich die Schöpfung so durch großen »Unterscheid der Gewächse und lebendigen Creaturen« vielfältig präsentieren.[46]

Von besonderer Bedeutung für die SEMIOTIK war es, dass mit der Physikotheologie eine spezifische Vorstellung des Ablaufs der Zeit verbunden war. In Zedlers *Universal-Lexicon* erfuhren die Leser folglich weiter, dass es

---

43 Vgl. Mills, *Versuch von dem Wetter*, S. 112; Berger, *Der verständige und sichere Wetterprophet*, S. 15; Fresenius, *Praktische Wetterkunde*, S. 5; Spieß, *Der unfehlbare Wetterprophet*, S. v; Körte, *Die Sprichwörter und sprichwörtlichen Redensarten*, S. 538f.; Wenzlaff, *Wetterkunde*, S. 6.

44 Vgl. Trepp, *Von der Glückseligkeit alles zu wissen*, S. 315.

45 Vgl. Janković, *Reading the Skies*, S. 129.

46 Zedler, »Witterung«, Sp. 1850.

keine *plötzlichen* Änderungen in der Natur gab, sondern einen stets geordneten zeitlichen Ablauf.[47] Dieser mochte zwar gelegentlich plötzlich erscheinen, doch handelte es sich in Wahrheit nur um einen gestauchten Prozess, in dem dennoch »viele kleine Theile, oder viele kleine Bewegungen in einer sehr kleinen Zeit zusammen« kamen, [48] die sich zu anderen Gelegenheiten über längere Zeiträume erstreckten. In dieser Tatsache lag nun die Möglichkeit begründet, bevorstehende Wetterveränderungen anhand von Zeichen abzulesen. Selbst dann, hieß es bei Zedler, wenn Menschen diese noch nicht sinnlich wahrnehmen konnten,

»so können sie [die künftigen Wetterwechsel] doch Veränderungen in andern Dingen verursachen, die in unsere Sinne fallen, und solchergestalt kann man daraus vorher erkennen, daß das Wetter vor der Thüre sey, und bald einfallen werde, folgends sind sie Zeichen der anstehenden Witterung.«[49]

Mit dieser Einbettung des Witterungsgeschehens in eine göttliche, natürliche und zeitliche Ordnung, die sich lokal manifestierte, schlossen Zedler und Wolff die Existenz universell gültiger Zeichen allerdings nicht grundsätzlich aus. Zwar waren vor allem die aus »der Lufft abgenommenen Zeichen« durch die »Lage der Orte« und deren »besondere Umstände« (zum Beispiel ihre Höhe oder die Nähe zu Gewässern und Wäldern) bedingt, sodass »wohl daraus mit Gewißheit nicht ingemein, sondern nur auf den Ort besonders geschlossen werden« konnte.[50] Sie waren damit aber nur dort, wo sie etabliert worden waren, dauerhaft gültig und nicht auf andere Orte übertragbar. Anders lagen die Dinge bei den »Zeichen, welche die Thiere […], es sey durch Geschrey, oder auf andere Weise von sich geben, haben«, denn diese waren von der spezifischen Lokalität unabhängig und ermöglichten deshalb die »gewisseste Witterungs-Vermuthung.«[51]

Obwohl Verweise auf theoretische Physikotheologen in der SEMIOTISCHEN Literatur nicht explizit gemacht wurden, fanden sich darin solche Ordnungsvorstellungen im 18. Jahrhundert sehr ausgeprägt. Exemplarisch kann hier eine Passage aus dem *Gespräche zwischen einem Prediger und einem Landmann* (1763) des Angeliter Predigers Philipp Ernst Lüders (1702–1786) herangezogen werden. Auf die Frage des Landmannes, ob sich die Witterung

47 Vgl. ebd., Sp. 1853.
48 Ebd.
49 Ebd.
50 Ebd., Sp. 1852.
51 Ebd.

denn schnell ändere, antwortete dort der gelehrte Geistliche: »Nein, so leichtsinnig ist sie nicht. Das geschieht sehr selten. […] Sie stellet in gewissen voranlaufenden Abspiegelungen Versuche an, ehe sie zur Würklichkeit schreitet« und wenn »mehrere Vorspiegelungen von einer solchen Art zum Vorschein kommen, so ist [der Zeitpunct einer Veränderung] allgemählig vor der Thür, bis endlich der würkliche Ernst da ist.«[52] Genau dieser zeitliche Zusammenhang von Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft war es, schrieb 1768 Michael Adelbulner (1702–1779), Ordinarius für Physik, Mathematik und Logik an der Universität Altdorf, der es prinzipiell ermöglichte, von gegenwärtigen Zeichen sowohl auf vergangene als auch auf andere gegenwärtige oder zukünftige Dinge zu schließen.[53] Im Gegensatz zu den »Narrenspossen« der Astrologie war »die Kunst das Wetter zu prognosticiren« ebenso wie die Prognosen der Ärzte »erlaubte Zeichendeuterey.«[54] Diese Aussage Adelbulners berührte nicht nur Fragen der Schicklichkeit oder Gelehrsamkeit, sondern besaß daneben eine handfeste rechtliche Dimension, da das Herauslesen kommenden Wetters aus Zeichen neben dem Wettermachen zu dieser Zeit noch unter die Gesetzgebung fiel, die sich gegen Hexerei- und Magiedelikte richtete. Beide waren folglich (in regional unterschiedlichem Ausmaß) strafbar.[55] Nicht zuletzt, weil die Wetterzaube-

---

52 Lüders, *Gespräche zwischen einem Prediger und einem Landmann*, S. 21. Vgl. auch Berger in Stillingfleet, *Miscellaneus Tracts Relating to Natural History*, S. 251; Adelbulner, *Kurze Beschreibung*, S. 3f.; Sprenger, *Nützlicher und getreuer Unterricht für den Land- und Bauersmann*, Bd. 1, S. 2f.; Wiegand, *Anleitung zu einem österreichischen Land- und Hauswirthschaftskalender*, S. 6; Berger, *Der verständige und sichere Wetterprophet*, S. 3ff.; Wehrs, »Vorzeichen der Witterung«, S. 44.

53 Vgl. Adelbulner, *Kurze Beschreibung*, S. 4f.

54 Ebd., S. 7. Ähnlich hieß es auch im Eintrag »Prognosticiren« in Zedler, die »Calendermacher« hätten die Fähigkeit »aus der Natur künfftige Dinge vorher« zu sehen »auf einen schlüpferigen Grund der Astrologie gebauet, [und sie] daher verächtlich gemacht« (Sp. 778). Der Autor betonte aber nachdrücklich, es gebe eine Möglichkeit der Vorhersage, »die in der Physick gegründet ist, und davon man die Lehre von den Zeichen der Witterung als einen Theil ansehen kan; allein es ist zur Zeit wenig davon vorhanden« (ebd.).

55 Vgl. Dorn-Haag, *Hexerei und Magie*, S. 21f. und die zahlreichen Verweise ebd. im Register zur Zeichendeutung. Der Straftatbestand der Hexerei und Magie wurde in einem regional differenzierten Prozess zum Ende des 18. Jahrhunderts hin abgeschafft, doch wies Dorn-Haag auch darauf hin, dass nicht gesetzlich verfasste gesellschaftliche Normierungen und der Glaube an solche Formen magischer Fähigkeiten fortbestehen konnten (vgl. ebd., S. 69).

rei einer der schwerwiegendsten Vorwürfe bei frühneuzeitlichen Hexenprozessen gewesen war, wollte Adelbulner die meteorologische (ebenso wie die medizinische) Zeichendeutung von dieser abgrenzen.[56]

Eine Person hingegen, der physikotheologische Vorstellungen eines natürlichen Systems nicht fremd waren, wurde in der SEMIOTISCHEN Historiografie oft als die entscheidende Galionsfigur genannt, welche die Renaissance der Wetterzeichen eingeleitet hatte: Carl von Linné (dessen Rolle gleich noch näher ausgeführt werden soll).[57] Die Verweise auf Plinius wurden schon genannt, ab und an tauchte auch Bacons Name auf,[58] sodass insgesamt deutlich wird, dass sich die SEMIOTIK tendenziell in der Tradition der Naturgeschichte verortete. Im Baum der Erkenntnis, welcher der französischen *Encyclopédie* vorangestellt war, trat die Meteorologie an zwei Stellen in Erscheinung. Folgen wir dem mittleren Zweig, der den vernunftgeleiteten Wissensgebieten gewidmet ist, erreichen wir sie über den Abzweig Naturlehre als eines der Gebiete speziellen Physik. Sie erscheint dort als »science des Météores«, die sich mit deren Ursachen, Erscheinungsformen und Wirkungen der Meteore befasst, gleichzeitig aber auch an anderer Stelle. Folgen wir dem Zweig der gedächtnisgeleiteten Naturgeschichte, stoßen wir dort auf eine »histoire des Météores.« In diese Kategorie fallen zum einen einzelne Beschreibungen mal mehr, mal weniger außergewöhnlicher Wettereignisse,[59] aber ebenso die Naturkalender und Kataloge von Wetterzeichen, welche die SEMIOTIKER veröffentlichten.

Ohne dass hier ausführlich darauf eingegangen werden kann, sei kurz darauf hingewiesen, dass sich zahlreiche Indizien fanden, die nahelegen, dass die Deutung von Wetterzeichen Teil weiter verbreiteter semiotischer Epistemologien und Praktiken im hier untersuchten Zeitraum waren, die noch

---

56 Vgl. Behringer, *Kulturgeschichte des Klimas*, S. 173ff. und die zahlreichen Verweise auf Wetterzauber in Behringer (Hg.), *Hexen und Hexenprozesse*, wo zahlreiche Quellen zu Hexen und Hexenprozessen versammelt sind. Inwiefern und mit welcher Gewichtung die Wettervorhersage mithilfe von Zeichen und das Wettermachen auch im hier untersuchten Zeitraum noch Teil dieser juristischen Auseinandersetzungen waren, müsste noch näher untersucht werden. Vgl. zu solch späten Hexenprozessen Behringer/Lorenz/Bauer (Hg.), *Späte Hexenprozesse*.

57 Vgl. Beckmann, »Stillingfleets botanischer Kalender«, Sp. 788; Sprenger, *Allgemeiner öconomischer oder Landwirthschafts-Kalender*, S. 2; Mills, *Versuch von dem Wetter*, S. 5; Matuschka, *Anzeige der Beobachtungen*, S. 6; Wehrs, »Vorzeichen der Witterung«, S. 37ff.; Günther, *Ueber Vorzeichen der Witterung*, S. 13.

58 Vgl. Mills, *Versuch von dem Wetter*, S. 34; Günther, *Ueber Vorzeichen der Witterung*, S. 1f.

59 Vgl. Janković, *Reading the Skies*, S. 78ff.

nicht umfassend historiografisch aufgearbeitet sind. Im gerade erwähnten Text von Adelbulner waren, erstens, die zahlreichen Vergleiche mit Zeichendeutung im medizinischen Bereich augenfällig. Dort wurde diese Praxis ebenfalls verwendet, um auf nicht unmittelbar wahrnehmbare Ursachen von Krankheiten indirekt schließen zu können.[60] Der Eintrag »Semiotica« in Zedlers *Universal-Lexicon* definierte diese überhaupt nur als »Theil der Medicin«, der dabei behilflich sei, »die Kranckheiten nicht nur wohl zu erkennen und zu unterscheiden, sondern auch dererselben Ausgang vernünftig zu beurtheilen lehret.«[61] Viele der Artikel aus dem semantischen Umfeld der »Semiotica« gingen unter anderem auf die ärztliche Praxis ein.[62] In den Naturkalendern und Zeichenkatalogen fiel, zweitens, immer wieder die Verknüpfung mit der spezifischen und allgemeinen Zeitbestimmung ins Auge. Wie im Folgenden noch deutlich werden wird, umfasste dies zum einen die Bestimmung richtiger Zeitpunkte für landwirtschaftliche Tätigkeiten und zum anderen die zeitliche Verortung innerhalb der Jahreszeiten.[63] Beide hatten zwar nur indirekten Bezug zu Wetterphänomenen, doch zeigte die Untersuchung der SEMIOTISCHEN Texte besonders deutlich, dass der Umgang mit dem Wetter dort wesentlich konkreter an gesellschaftliche Wissensbedürfnisse und Prognosepraktiken gekoppelt war als in der PHYSIK und der ORGANIK.

---

60 Vgl. Stein, »The Meaning of Signs« (dort für eine frühere Zeit); Hess, *Von der semiotischen zur diagnostischen Medizin*; Hess, »Medical Semiotics«; Eich, *Medizinische Semiotik*.

61 Zedler, »Semiotica«, Sp. 1758.

62 Vgl. in Zedler etwa »Prognosis«, »Zeichen« und »Zeichendeuter«, wobei letzterer vor allem wieder die Nähe zur Wahrsagerei berührte. Vgl. außerdem Hess, *Von der semiotischen zur diagnostischen Medizin*, S. 49ff., der auch verschiedene Einträge in Zedlers *Universal-Lexicon* gegenüberstellte.

63 Norbert Elias hatte über die Zeitbestimmung in vorwiegend agrarisch geprägten, vormodernen Gesellschaften geschrieben, dass es in diesen »sehr viel mehr den Charakter eines Einholens von Zeichen« hatte »als den des Blickens auf eine unpersönliche Himmelsuhr« (Elias, *Über die Zeit*, S. 18f.). Die Charakteristika, die Elias – zweifellos sehr pauschal – für den Umgang mit Zeit in vormodernen Gesellschaften festhielt, weisen aber dennoch Ähnlichkeiten mit der SEMIOTIK des Wetters auf, was noch näher zu prüfen wäre. Er glaubte, dieser Umgang war nicht abstrakt, sondern stets auf die soziale Gruppe bezogen, war außerdem punktuell und diskontinuierlich und mit dem Bedürfnis verbunden, dem »Zeitindikator […] von Angesicht zu Angesicht gegenüberzustehen« (ebd., S. 65).

3.3 Die elastische Ordnung der Naturkalender

Astrologisch basierte Wetterprognosen in Kalendern abzulösen war, wie oben bereits angeklungen ist, ein zentrales Ziel der SEMIOTIKER.[64] Dass Bauern astrologische Vorhersagen zur Kenntnis nahmen, die landwirtschaftliche Arbeit nach ihnen ausrichteten und dadurch oft große Verluste erlitten, wurde in der aufgeklärten, agrarökonomischen Literatur als gesetzt angesehen. So eröffnete etwa Christian Friedrich Berger, ein österreichischer Autor verschiedener agrarischer Ratgeber, die Vorrede zu seinem *Verständigen und sicheren Wetterpropheten* (1795) mit der Klage, der »Landmann« verlasse sich

> »gemeiniglich auf seinen Kalender, richtet seine Feldarbeit nach diesem ein, und verliert darüber oft alle Frucht seiner sauren Mühe und Schweißes; weil statt der prophezeiten fruchtbaren Witterung, Dürre oder anhaltendes kaltes Regenwetter eintritt!«[65]

Der hessische Pfarrer Friedrich Anton Fresenius (1745–1815) berichtete, dass Bauern oft aus »ungegründeter Furcht nachfolgender Fröste«[66] den besten Zeitpunkt für die Aussaat verpassten oder Vorräte vorschnell verkauften. Ob diese Beispiele real waren und wenn ja, wie oft sie tatsächlich eintraten, ging aus diesen Texten nicht hervor.

Nicht auszuschließen ist jedenfalls, dass solche Vorstellungen immer wieder reproduziert wurden bis sie sich schließlich zu einem Topos verfestigten: Neben der Bibel und dem Gesangbuch sei der Kalender die einzige weltliche Lektüre, die Bauern regelmäßig lasen.[67] Zwar waren astrometeorologische Wetterprognosen in den Augen der Kalenderreformer nicht das

---

64 Vgl. Lüders, *Gespräche zwischen einem Prediger und einem Landmann*, S. 38f.; Adelbulner, *Kurze Beschreibung*, S. 7ff.; Wiegand, *Anleitung zu einem österreichischen Land- und Hauswirthschafts-kalender*, S. 4; T., *Die Witterungsprophezeyungen*, S. 50ff.; Berger, *Der verständige und sichere Wetterprophet*, Vorrede, o. S.; S[chmidt], *Die Spinne als die beste Wetterprophetinn*, S. 11ff.; Orphal, *Die Wetterpropheten im Thierreich*, S. 3ff.; Körte, *Die Sprichwörter und sprichwörtlichen Redensarten*, S. 534; Anonym, *Der wohlerfahrene Kalendermann*, S. 219; Wenzlaff, *Wetterkunde*, S. 2.

65 Berger, *Der verständige und sichere Wetterprophet*, o. S. Von Berger sind keine Lebensdaten überliefert.

66 Fresenius, *Praktische Wetterkunde*, S. 80.

67 Vgl. Böning, »Volksaufklärung und Kalender«, S. 80. Exemplarisch sei hier verwiesen auf den Artikel Anonym, »Von den Calender-Prophezeiungen«. Dort hieß es: »Wir befinden uns in den glücklichen Zeiten, in welchen die Verbesserung der Landwirthschaft der Gegenstand der lobenswertesten Bemühungen wird. […] Dieses geschiehet in besondern

einzig Besorgniserregende an den vermeintlich traditionellen Kalendern, aber doch eines der wichtigsten Elemente. Versuche, die Kalender mit aufklärerischem Gedankengut anzureichern oder Inhalte, die als Aberglaube der niedrigeren sozialen Schichten galten, sogar komplett zu tilgen, gab es bereits seit dem frühen 18. Jahrhundert.[68] Der Autor des Artikels »Calender« in Zedlers *Universal-Lexicon* berichtete 1733 von einem gescheiterten Versuch, Wetterprognosen aus einem nicht näher spezifizierten Kalender zu entfernen und durch instrumentelle Wetterbeobachtungen des Vorjahrs zu ersetzen. Seiner Ansicht nach konnte nur aus diesen »der Physic noch ein Nutzen […] erwachsen«.[69] Das Problem war nur, dass »der gemeine Mann aus Aberglauben keinen solchen Calender kauffen will, darinnen die Wetter-Prophezeyungen weggelassen sind«, weshalb »man genöthiget worden [ist], diese üble Gewohnheit beyzubehalten.«[70] Reformversuche dieser Art kamen aus zwei Stoßrichtungen. Zum einen spielten religiöse Motive eine Rolle, die Astrologie oft als Ketzerei auslegten, zum anderen kameralistische Überlegungen der Träger der sogenannten ökonomischen Aufklärung, die landwirtschaftliche Erträge steigern wollten.[71] Die Lösung lag in beiden Fällen auf der Hand: Sollte die Aufklärung die Bauern erfassen, musste der Inhalt der Kalender geändert werden.[72] Das »hexenmäßige Verzeichniß der Aspekten«, hieß es an anderer Stelle, sollte aus den Kalendern »verbannet, und der Platz mit gemeinnützlichen Nachrichten angefüllet werden«, die dann den »Leuten bekant werden, die sich den *Calender* anschaffen und *ihn* lesen, aber gewiß nicht solche Bücher, die zur Verbesserung des Ackerbaues und der Landwirtschaft bekant gemacht werden.«[73]

Eine Variante solcher Reformen, die in diese weiter verbreiteten Bemühungen eingebettet war, waren die sogenannten Naturkalender. Diese ka-

Schriften, oder in denen sogenannten Intelligenzblättern; diese lieset der Bauer nicht, sie kommen selten zu seiner Wissenschaft, und erfähret er den Inhalt von seinem Beamten oder Prediger, so nimt er ihn unrecht ein, und wendet ihn nicht gehörig an. Dahergegen schaffet ein jeder Landmann sich einen Calender an, und lieset selbigen täglich« (Sp. 95).

68 Vgl. Böning, »Volksaufklärung und Kalender«, S. 79.

69 Zedler, »Calender«, Sp. 241.

70 Ebd.

71 Vgl. Böning, »Volksaufklärung und Kalender«, S. 81. Zur ökonomischen Aufklärung siehe Popplow, »Die Ökonomische Aufklärung«.

72 Vgl. Böning, »Volksaufklärung und Kalender«, S. 81.

73 Anonym, »Von den Calender-Prophezeiungen«, Sp. 93. Hervorhebungen LR.

men in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts auf, nachdem der schwedische Botaniker Carl von Linné (1707–1778) seine *Philosophia botanica* (1751) veröffentlicht hatte. Linné stellt in diesem Lehrbuch sein Ordnungssystem für Pflanzen vor, das auf der Unterscheidung ihrer Sexualorgane basierte. Ein Stück weit, räumte Linné dort ein, war aber diese Entscheidung kontingent. Er hielt sie für seine Zwecke für das geeignete Unterscheidungsmerkmal, doch führte er auch eine Reihe alternativer Ordnungsmöglichkeiten an, die er »heterodox« nannte.[74] Eine dieser möglichen Varianten war es, die Blumen »chronologisch« nach der Zeit ihrer Blüte zu ordnen.[75] Er schilderte seine Beobachtung, dass Blumen zu jeweils unterschiedlichen Zeiten ihre Blüten öffneten und schlossen.[76] So reagierten sie teils auf Veränderungen des Wetters, teils auf den Sonnenstand, oder bewegten ihre Blüten zum Teil vollkommen unabhängig von äußeren Einflüssen immer zur gleichen Zeit.[77] Dies bedeutete, dass alle, die um diese Regelmäßigkeit wussten, sich anhand einer »Blumenuhr«[78] im Zeitverlauf eines Tages orientieren konnten, wenn sie gerade keine mechanische Uhr zur Hand hatten und der Sonnenstand durch Wolken verdeckt war. Über einen längeren Zeitraum gedacht, führte Linné weiter aus, konnten die Menschen sich mit einem Blick auf die Pflanzen im Jahresverlauf orientieren. Er war überzeugt, dass die Pflanzen einer Region – der göttlichen Ordnung der Natur folgend – immer in der gleichen Reihenfolge austrieben, blühten, Früchte trugen und ihr Laub abwarfen. Notierten die Botaniker diese Zeiten und beobachteten parallel die Veränderungen der Temperatur, so Linné, ließe sich für jede Region ein »Blumenkalender« erstellen.[79]

Basierend auf dieser Idee Linnés und eng mit den bereits beschriebenen aufklärerischen Kalenderreformen verschränkt, entwickelten einige Autoren in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts ein empirisches Programm der

---

74 Linné, *Philosophia Botanica*, S. 23f.

75 Ebd., S. 23.

76 Vgl. ebd., S. 293f.

77 Vgl. ebd.

78 Vgl. ebd., S. 297. Dass es Linnés Vorschlag gewesen sei, runde Beete zu pflanzen und die Blumen auf diesem so anzuordnen, dass man an ihm die Zeit wie an einem Ziffernblatt ablesen konnte, scheint eine spätere Fehlinterpretation oder bewusste Abweichung von Linnés Schrift zu sein. Im 19. Jahrhundert sollen vergeblich in einigen botanischen Gärten Versuche in diese Richtung gemacht worden sein, vgl. Gardiner, »Linnaeus' Floral Clock«, S. 26ff.; Tortorello, »Five Minutes to Moonflower«.

79 Linné, *Philosophia Botanica*, S. 297.

Naturkalender. Dieses Programm ist deshalb interessant, weil es zeigt, dass Golinskis Vorstellung, Wetterbeobachtung in der Zeit der Aufklärung korrespondiere notwendigerweise mit einer linearen, astronomischen, universell gültigen Zeitvorstellung, zu kurz greift.[80] Die Naturkalender demonstrieren, dass die SEMIOTIKER sich parallel dazu eine zyklische, flexible und regionale Zeitvorstellung wünschten. Vielmehr wird hier offensichtlich, dass, wie Wolf Lepenies schrieb, die »Durchsetzung antinaturaler Zeitvorstellungen […] umkämpft« war.[81] Die Naturkalender waren ein Versuch der »Renaturalisierung«,[82] der deshalb aber nicht weniger ein Produkt der Aufklärung war, wie durch die Abneigung ihrer Autoren gegenüber der Astrologie schon deutlich wurde. Ein unablässiger Bestandteil dieser Kalender war das Lesen saisonaler Wetterzeichen, die zum Beispiel den Beginn von Jahreszeiten anzeigten oder auf die generelle Beschaffenheit der folgenden Jahreszeit hindeuteten.[83]

Die Rezeption dieser Gedanken Linnés in den deutschen Ländern geschah erst mit leichter Verzögerung und mit einem Umweg über Großbritannien. Im Jahr 1756 promovierte Linné seinen Schüler Alexander Malachias Berger (1737–1804) mit einer Arbeit über ein *calendarium florae* des botanischen Gartens der Universität Uppsala. Einem breiteren Publikum wurde diese Arbeit allerdings erst bekannt, als der britische Botaniker Benjamin Stillingfleet (1702–1772) diesen Text als Beigabe zu einem Kompendium von Arbeiten verschiedener Schüler Linnés ins Englische übersetzte und

80 Vgl. Golinski, *British Weather*, S. 94ff. Zwar waren Golinski die Naturkalender bekannt (vgl. ebd., S. 96), doch ordnete er diese der Praxis des kontinuierlichen Wettertagebuchs unter (vgl. ebd., S. 98), was ihrem Zusammenhang mit Zeichendeutung m. E. nicht gerecht wird.

81 Lepenies, *Das Ende der Naturgeschichte*, S. 13.

82 Ebd., S. 14.

83 Aus heutiger Perspektive mag der Zusammenhang von Wetterzeichen und Jahreszeiten nicht auf den ersten Blick einleuchtend erscheinen, weil letztere vor allem abstrakt astronomisch durch die beiden Sonnenwenden und Tagundnachtgleichen definiert werden. Dass jedoch weiterhin zwischen den kalendarischen und den meteorologischen Jahreszeiten, die regional stark variieren, unterschieden wird, zeigt, dass parallele Zeitregime durchaus auch ein gegenwärtiges Phänomen sind.

veröffentlichte.[84] Seiner Übersetzung von Bergers Dissertation[85] fügte er noch einen Naturkalender für seinen Wohnort Stratton in Norfolk hinzu, den er auf Grundlage eigener Beobachtungen kompiliert hatte.[86] Weiterhin rekonstruierte er aus Theophrasts *Naturgeschichte der Gewächse* einen Naturkalender für Athen[87] sowie einen – vergleichsweise kurzen – für Lappland, der wiederum auf Angaben aus der Dissertation eines weiteren Linné-Schülers basierte.[88] Mit Stillingfleet setzte die Rezeption der Idee eines »Calendar of Flora« in deutschsprachigen Gebieten ein, die dort vor allem unter dem Namen »Naturkalender« in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts auf eine gewisse Begeisterung stieß, aber – dies sei hier schon vorweggenommen – anscheinend kaum praktisch realisiert wurde.[89]

Ausgangspunkt dieser Überlegungen war Bergers an Linné anknüpfende Feststellung, dass Pflanzen jedes Jahr zu unterschiedlichen Zeitpunkten,

---

84 Vgl. Stillingfleet, *Miscellaneus Tracts Relating to Natural History*. Stillingfleets Übersetzung von Bergers Text befindet sich ebd. auf S. 229ff. Bis auf einige Beispiele, die Stillingfleet einfügte, scheint seine Übersetzung von der Einleitung Bergers in weiten Teilen originalgetreu zu sein (vgl. Berger, »Calendarium Floræ«). Im eigentlichen Kalender (Stillingfleet, *Miscellaneus Tracts Relating to Natural History*, S. 261ff.) nahm er jedoch zahlreiche Ergänzungen vor, ordnete beispielsweise den Monaten Zitate antiker Autoren zu, reduzierte Temperatur-Angaben auf seine eigene Skala und fügte Zahlenwerte hinzu, die die jeweilige Dauer der Blüte angeben sollten.

85 Vgl. Stillingfleet, *Miscellaneus Tracts Relating to Natural History*, S. 259ff.

86 Vgl. ebd., S. 287ff.

87 Vgl. ebd., S. 318ff. Stillingfleet beschrieb es, was nicht weiter überrascht, als schwierigen Prozess, aus dem antiken Werk die benötigten Angaben herauszufiltern. Vor allem störte er sich an den nur vagen Zeitbestimmungen, vgl. ebd. S. 321.

88 Vgl. ebd., S. 317. Als Quelle gab Stillingfleet lediglich an, er habe die Daten aus dem vierten Band der Amoenitates Academicae – der Reihe, in der Linné die Dissertationen seiner Schüler veröffentlichte. Im selben Band war auch Bergers *Calendarium florae* 1756 veröffentlicht worden (vgl. Berger, »Calendarium Floræ«).

89 Linné verwendete in der *Philosophia Botanica* den Begriff »calendarium florae«, der von anderen Autoren aber teils als Blumenkalender, Naturkalender oder botanischer Kalender übersetzt wurde. Verwirrung stiftete außerdem, dass etwa zur selben Zeit eine etwas andersartige Art von Publikationstyp ebenfalls unter dem Namen Naturkalender verkauft wurde. Diese listete die kalendarischen Monate auf und machte ausführliche Angaben dazu, welche Arbeiten im jeweiligen Monat in der Landwirtschaft zu verrichten seien. Zum einen knüpften diese Kalender vermutlich an die Hausväterliteratur und die sogenannten Arbeitskalender an (vgl. Böning, »Volksaufklärung und Kalender«, S. 90f.). Zum anderen beriefen sich deutsche Publikationen dieser Art auch auf ein englisches Vorbild (vgl. Aikin, *The Calendar of Nature*; Aikin, *The Natural History of the Year*). Ins Deutsche übersetzt und bedeutend erweitert wurde Aikins Kalender von Friederike Unger (vgl. Unger, *Naturkalender*). Einen ähnlichen Ansatz verfolgte auch Leibizer, *Vollständiger Garten-Kalender*.

aber immer in der gleichen Reihenfolge blühten, sodass es möglich war, auf dieser Grundlage Monate festzulegen, die sich an den Zeiten des Knospens, des Blühens, des Früchtetragens und so weiter orientierten.[90] Solch ein Monat war nicht gleichförmig und statisch, sondern konnte sich in seiner Länge von anderen Monaten desselben Jahres unterscheiden und selbst von Jahr zu Jahr unterschiedlich lang sein.[91] Außerdem konnte das Jahr, nach diesem Maßstab betrachtet, je nach Lage des Ortes, unterschiedlich weit vorangeschritten sein.[92] Berger hielt fest, dass die Astronomen bisher die Hauptakteure der Zeitbestimmung waren und auf der Grundlage der Beobachtung der Himmelskörper die Zeit in immer wiederkehrende, gleichmäßige Einheiten (Jahre, Monate, Wochen, Tage) einteilen konnten. Dieses Geschehen am Himmel hatte für Berger herzlich wenig mit dem Geschehen auf der Erde zu tun. Doch was dem Himmel die Sterne waren, so Berger weiter, waren der Erde die Blumen, die diese schmückten und gemäß einem göttlich eingerichteten Naturgesetz saisonal in immer gleicher Reihe aufeinander folgten.[93]

Die Vorstellung eines Naturkalenders setzte voraus, dass man Zugang zu den entsprechenden Pflanzen und genügend Zeit hatte, um diese in der freien Natur zu suchen: »He who observes«, übersetzte Stillingfleet Berger, »must, if he means to do any thing to the purpose, live in the countrey, where it is much easier to see every thing that presents itself.«[94] Dies war gleichzeitig Voraussetzung und methodische Herausforderung für die Zusammenstellung eines solchen Kalenders. Stillingfleet schickte seinem Kalender vorweg, dass er in Stratton und Umgebung *nicht* wie Berger in Uppsala Zugang zu einem botanischen Garten hatte. Daher, räumte er ein, habe er den Zeitpunkt zum Beispiel der dortigen Blüte vielleicht nicht immer korrekt erfassen können, weil diese schon früher an Orten eingesetzt haben könnte, die er nicht besucht hatte.[95] Dennoch war hier schon angelegt, was in den folgenden Naturkalendern noch deutlicher hervorgehoben und immanenter

90 Vgl. Berger in Stillingfleet, *Miscellaneus Tracts Relating to Natural History*, S. 253.

91 Vgl. ebd., S. 254.

92 In Bergers Text ergänzte Stillingfleet eine derartige Bemerkung, die so nicht in Bergers lateinischem Original stand: »Thus at Montpelier the spring is forwarder than at Upsal by 31 days, at London by 28, at Falconia by 6; and the winter comes on as much later in those places« (Berger in Stillingfleet, *Miscellaneus Tracts Relating to Natural History*, S. 257).

93 Vgl. ebd., S. 251f.

94 Ebd., S. 254.

95 Vgl. ebd., S. 245f.

Teil dieser Projekte wurde: Naturkalender waren gerade keine städtischen Unternehmungen, sondern erforderten eine genaue Kenntnis *von* und Aufenthalte *in* ländlicher Umgebung.

In deutschsprachigen Ländern wurden die Ideen Linnés, Bergers und Stillingfleets zunächst über einen Artikel Johann Beckmanns bekannt. Auf einer Studienreise wenige Jahre zuvor hatte Beckmann selbst einige Zeit bei Linné in Uppsala verbracht und verbreitete in den darauffolgenden Jahren Publikationen, die diese Assoziation unterstrichen.[96] Wie oben bereits angedeutet wurde, berief er sich dabei auf bäuerliche Orientierung an der Natur, die er in Hesiod und Plinius abgebildet zu sehen meinte, und wollte diese vergessenen Praktiken in deutschsprachigen Gebieten wiederbeleben. Beckmann ist es vermutlich zu verdanken, dass die Naturkalender in deutschen Territorien noch eine weitere Konnotation erfuhren: Erwuchsen sie im britischen und schwedischen Kontext eher aus botanischem Interesse, sollten sie im deutschen Kontext vor allem landwirtschaftliche Tätigkeiten terminieren. Beckmann erkannte in Stillingfleets Abhandlung einen potenziellen Nutzen für die Landwirtschaft und da Großbritannien auf diese »fast eben so großen Einfluß« ausübte wie »Frankreich auf unsere Moden«, hatte er daher Stillingfleet ausschnittweise übersetzt, »in der Hoffnung, daß sein Beyspiel einige unserer Landleute, die auf dem Lande leben, zu gleicher Bemühung anlocken möchte.«[97]

Im darauffolgenden Jahr 1770 folgte Sprenger Beckmanns Aufruf. Er verkündete in seinem *Landwirthschafts-Kalender*, den er ab 1770 für Württemberg verfasste,[98] er wollte nun aufgreifen, was Linné und Beckmann »angerathen« hätten und einen »botanischen Kalender«[99] für das Verbreitungsgebiet der Publikation zusammenstellen. Er reproduzierte darin noch einmal die zentralen Elemente der Naturkalender, wie sie von Berger und Stillingfleet formuliert und von Beckmann übersetzt worden waren, und bat »die

96 Vgl. den Bericht Beckmanns über seine Treffen mit Linné in Beckmann, *Schwedische Reise*, S. 100ff.

97 Beckmann, »Stillingfleets botanischer Kalender«, Sp. 789.

98 Sprenger veröffentlichte den Kalender unter verschiedenen Titeln zwischen 1770 und 1791, vgl. Sprenger, *Allgemeiner öconomischer oder Landwirthschafts-Kalender*; Sprenger, *Allgemeiner Landwirthschafts-Kalender*; Sprenger, *Nützlicher und getreuer Unterricht für den Land- und Bauersmann*; Sprenger, *Oekonomische Beyträge und Bemerkungen zur Landwirthschaft*. Der Übersichtlichkeit zuliebe genügt es, sich im Haupttext auf den *Landwirthschafts-Kalender* Sprengers zu beziehen, während in den Fußnoten der jeweils korrekte Titel angegeben wird.

99 Sprenger, *Allgemeiner öconomischer oder Landwirthschafts-Kalender*, S. 2.

Herrn Pfarrer und andere in unserm Lande […] ihre Anmerkungen an den Herrn Verleger einzuschicken.«[100] Im nächsten Jahrgang des *Landwirthschafts-Kalenders* wiederholte Sprenger noch einmal seine Aufforderung und bemühte sich, neben den Landwirten auch Gärtnern und Apothekern die möglichen Erträge dieses Unterfangens schmackhaft zu machen.[101] Wenige Jahre später schloss sich andernorts der schlesische Landadelige Matuschka diesem Vorschlag an und formulierte, nun auf Linné, Stillingfleet, Beckmann und Sprenger verweisend, noch einmal wesentlich umfassender als Sprenger ein ganz ähnliches Programm, das er der Patriotischen Gesellschaft in Schlesien 1775 zur gemeinsamen Bearbeitung vorlegte.[102] Was Berger für Uppsala und Stillingfleet für Norfolk in vereinzelten Beobachtungen geleistet hatten, sollte bei Sprenger und Matuschka zu kollektiven empirischen Projekten ihrer jeweiligen Regionen gedeihen. Deren Fäden sollten bei Sprenger in Maulbronn und bei Matuschka in Pitschen (poln. Byczyna) mit dem Ziel zusammenlaufen, mittelfristig einen dezidiert württembergischen beziehungsweise schlesischen Naturkalender herzustellen.

Sprengers Anweisungen an seine Leser beschränkten sich dabei auf die folgenden Hinweise, die zugleich die wichtigsten Charakteristika der Naturkalender pointiert zusammenfassten. Einem potenziellen Beobachter gab sie indes wenige Anhaltspunkte für die konkrete Beobachtungspraxis:

»Wer einen solchen Kalender machen will, muß auf *dem Lande sich aufhalten*, wo er alles dahin gehörige leicht mit eigenen Augen beobachten kann, und hierdurch sich einen angenehmen Zeitvertreib macht. Er gibt sorgfältig acht, und zeichnet genau auf, was für *merkliche einem jeden in die Sinne fallende Veränderungen* auf einen jeden Tag im *Thierreiche*, *in der Witterung* und im *Pflanzenreiche* sich zutragen, wann sie *anfangen*, wie sie stufenweise *zunehmen*, wann sie *aufhören*, bemerket den *Ort*, und auch, wo es möglich ist, die *Größe*, auf eine Art, die auch ein der subtilen Mathematik Unkundiger, auch der gemeine Landmann versteht.«[103]

Die Naturkalender sollten in ihrer idealen Form ein ausdrücklich ländliches Unterfangen sein. Sie sollten den Blick auf die Veränderungen in der Natur

100 Ebd., S. 3.

101 Vgl. Sprenger, *Allgemeiner Landwirthschafts-Kalender*, S. 1.

102 Zuerst wurde Matuschkas Schrift in Felbiger, *Anleitung, jede Art der Witterung genau zu beobachten* ausschnittweise abgedruckt, das in Hellmanns *Repertorium* vorhanden ist (ebd., S. 72ff.). Dort kündigte Felbiger bereits einen Seperatdruck »für Landwirthe« (ebd., S. 72) an, der zwei Jahre später erschien, und aus dem im Folgenden zitiert werden wird, vgl. Matuschka, *Anzeige der Beobachtungen*.

103 Sprenger, *Allgemeiner Landwirthschafts-Kalender*, S. 1f. Hervorhebungen im Original.

lenken und diese innerhalb der verschiedenen Naturreiche miteinander korrelieren, deren Zusammengehörigkeit im Sinne einer göttlichen Naturordnung als gegeben angesehen wurde. Darüber hinaus betonte Sprenger, dass es sich um eine Beobachtungspraxis handeln sollte, die prinzipiell ebenfalls für Ungelehrte durchführbar war. Ob Sprengers Kalender diese Menschen erreichte, ist nicht klar. Der Kalender wurde zwar in gelehrten Kreisen, unter anderem von Johann Beckmann, wohlwollend rezensiert,[104] doch erhielt Sprenger anscheinend nicht genügend Einsendungen von Beobachtungsdaten, um einen solchen württembergischen Naturkalender zusammenzustellen. Ein anonymer Rezensent von Matuschkas Vorschlag für einen schlesischen Naturkalender berichtete, dass einerseits Sprengers Kalender »mit so vielem Beyfalle« angenommen worden sei, er aber andererseits von seinen »schwäbischen Landsleuten« keine »Anmerkungen« eingeschickt bekommen habe und deshalb »bisher noch nichts leisten« hatte leisten können.[105] Sprenger selbst kündigte in seinem *Landwirthschafts-Kalender* von 1772 an, er würde sich ab sofort darauf konzentrieren, »Natürliche Zeichen der Witterung«[106] in der Hoffnung zu sammeln, dass diese von seinen Lesern besser angenommen würden. Es handelte sich hier um einen Autor, der von der einen SEMIOTISCHEN Textgattung, dem Naturkalender, zur nächsten wechselte und einen über mehrere Bände seines Kalenders fortgesetzten Zeichenkatalog eröffnete (er wird daher gleich noch einen weiteren Auftritt haben). Letzterer hatte den großen Vorteil, dass Sprenger für dessen Zusammenstellung nicht von empirischem Material abhing, das ihm Andere zuschickten.

Matuschka schließlich entwarf das wohl umfassendste empirische Programm eines Naturkalenders, das uns als schriftlich niedergelegter Vorschlag an die Patriotische Gesellschaft in Schlesien überliefert wurde.[107] Im Unterschied zu Sprenger versuchte Matuschka von der bestehenden Struktur der Patriotischen Gesellschaft zu profitieren, indem er deren Mitglieder als Beobachter gewinnen wollte, um Beobachtungsdaten für einen schlesischen

---

104 Vgl. Böning, »Volksaufklärung und Kalender«, S. 94. Beckmann kommentierte in seiner Rezension von Sprengers Kalender nur, er sehe in dessen Bemühungen »seinen Wunsch zum Theil erfüllet« (Beckmann, »[Rezension zu Sprenger, *Allgemeiner öconomischer oder Landwirthschafts-Kalender auf das Jahr 1770*]«, S. 120).

105 Anonym, »[Rezension zu Matuschka, *Anzeige der Beobachtungen*]«, S. 338.

106 Sprenger, *Nützlicher und getreuer Unterricht für den Land- und Bauersmann*, Bd. 1, S. 1.

107 Matuschka, *Anzeige der Beobachtungen*.

Naturkalender zu generieren. Der eben bereits erwähnte anonyme Rezensent lobte diesen Ansatz und hob hervor, dass Sprengers Fehler genau darin gelegen habe, denn »man muß von einem Beobachter nichts allgemeines in der Art erwarten. Es ist ein Geschäffte, das nur allein von ordentlich eingerichteten Gesellschaften glücklich ausgeführt und gemeinnützig gemachet werden kann.«[108]

Matuschkas Vorschläge sind deshalb besonders interessant, da er deutlicher als die anderen bisher erwähnten Autoren aussprach, dass diese Kalender auch der meteorologischen Prognostik dienen konnten. Hätte man tatsächlich einen Naturkalender an der Hand, versprach er, wäre es möglich, »die Witterung, so wie sie Jahr vor Jahr aufeinander folget, voraus zu sehen, und die Auswahl der Saatzeiten und anderer landwirthschaftlichen Handlungen zu bestimmen.«[109] Diese »richtige Zeitbestimmung« war bis dahin genau das gewesen, wofür Bauernregeln, astrologische Erwählungen und Kalender zu Hilfe genommen wurden – alles Dinge, die Matuschka ebenso wie andere SEMIOTIKER für »so oft unnütz befundenen Krame« hielt,[110] der auch dann nicht besser war als Raten, wenn er von Gelehrten praktiziert wurde. Matuschka erinnerte daran, dass es in neuerer Zeit einige Naturforscher gegeben hatte, die auf ganz andere Weise versucht hatten, Wetter und richtige Zeitpunkte für landwirtschaftliche Tätigkeiten vorherzusagen:

»Sie beobachten, mittelst hierzu erfundener Werkzeuge, Tag vor Tag, den Zustand der Luft nach ihrer Schwere, Wärme und Kälte, Feuchte und Trockne; sie mässen die Menge des jährlich gefallenen Regens und Schnees; sie bemerken die Abwechslung der Winde, und zeichnen mit äußerster Sorgfalt die tägliche Witterung auf.«[111]

Die Beobachtungspraxis, die Matuschka hier beschrieb, spiegelte die der PHYSIK wider und war aus seiner Sicht zwar durchaus dazu geeignet, »die Ursachen von den Veränderungen des Wetters einzusehen, und desselben Abwechslung im voraus zu bestimmen«[112] (im entsprechenden Kapitel dieser Arbeit wird sich zeigen, dass er damit optimistischer war als viele PHYSIKER). Diese alleinige Vorhersage des Wetters *ohne* Bezug auf landwirtschaftliche Tätigkeiten, hielt Matuschka aber nicht für besonders nützlich.

108 Anonym, »[Rezension zu Matuschka, *Anzeige der Beobachtungen*]«, S. 338.
109 Matuschka, *Anzeige der Beobachtungen,* S. 2.
110 Ebd. und S. 4.
111 Ebd.
112 Ebd., S. 5.

Denn ob *in zwei Wochen* die Sonne scheine oder nicht, sage dem Bauern letztlich noch nicht, ob er *heute* seine Kartoffeln einpflanzen sollte.[113] Er attestierte der PHYSIK des Wetters insofern eine praktische Schwäche, als sie möglicherweise zukünftig Wettervorhersagen treffen könne, diese dann aber in doppelter Hinsicht isoliert wären: von den Tätigkeiten, die sie anzuleiten vorgab (denn im 18. Jahrhundert erhoben auch die PHYSIKER solche Ansprüche an ihr Wissen vom Wetter, vgl. Abschnitt 5.2.1) sowie vom weiteren Naturgeschehen (zum Beispiel Zugvögeln und Pflanzen), das mit dem Wetter innig verschränkt war. Was also schlug Matuschka vor? In ganz Schlesien sollten die Mitglieder der Patriotischen Gesellschaft Buch führen über Aussaat und Ernte, außerdem Wild- und Kulturpflanzen, jahreszeitliche Tiermigrationen und schließlich das Wetter.[114] Zum Beispiel sollte für Schlesien überprüft werden, so Matuschka, ob die Reihenfolge, in der die Blumen blühten, mit der Reihenfolge in Schweden übereinstimmte oder welche Abweichungen vorlagen.[115]

Besonders deutlich trat hier der Entwurf einer spezifisch SEMIOTISCHEN Praxis der Wetterbeobachtung hervor, die sich deutlich von der PHYSIKALISCHEN und ORGANISCHEN unterschied, aber ebenso empirisch ausgerichtet war. Wenigstens Matuschkas Anspruch nach sollten Beobachtungen und Vorhersagen des Wetters nicht nur die Praxis der Landwirte anleiten, sondern gleich von diesen durchgeführt werden[116] (wobei die soziale Struktur der Mitglieder der Schlesischen Patriotischen Gesellschaft nicht klar war). Somit sollten also Generierung und Anwendung dieses Wissens in derselben Personengruppe zusammengeführt werden. Für Matuschka lag dabei auf der Hand, dass Methode und Parameter der Beobachtungen entsprechend angepasst werden mussten. Ob und in welchem Grad die Luft nun schwer oder leicht, dick oder dünn sei, war dem »Landmanne« für seine Tätigkeiten nicht wichtig, daher könne man den »geometrischen Maaßstab völlig entbehren.«[117] Aus diesem Grund hielt Matuschka (abweichend von anderen SEMIOTIKERN) außerdem keine instrumentellen Messungen für notwendig. Der

113 Vgl. ebd.

114 Das ganze empirische Programm schilderte Matuschka ebd., S. 7ff.

115 Vgl. ebd., S. 10ff., wo er diese Reihenfolge jeweils minutiös auflistete.

116 Vgl. ebd., S. 17.

117 Ebd. Die Einstellung gegenüber instrumentellen Messungen unter den Autoren von Naturkalendern war nicht einheitlich. Stillingfleet kombinierte seine Beobachtungen der Pflanzen mit Temperaturmessungen. In der Veröffentlichung seines Naturkalenders beschränkte er sich darauf, die Minima und Maxima der jeweiligen Monate zu vermerken,

Beobachter sollte die Parameter stattdessen einfach an ihren »Wirkungen in der Natur« ablesen können.[118] Statt einer abstrakten Temperaturangabe am Thermometer, schlug er vor, sollten die Beobachter besonders gravierende Wetterlagen auf einer immer vierteiligen Skala natürlicher Zeichen einordnen. Kälte, Hitze, Regen und Windstärke waren auf diese Weise zu notieren, außerdem die Himmelsrichtung, aus welcher der Wind kam, und sonstige besondere Vorkommnisse.[119] Statt die Quecksilbersäule des Thermometers zu beobachten und zum Beispiel Hitze zu definieren als das Überschreiten eines konkreten Zahlenwerts, war diese an Pflanzen und Gewässern abzulesen. Wurden die »Blätter zarter Gewächse welk«,[120] dann war dies die erste Dürrestufe. Verdorrten Grasflächen, war die nächste erreicht.[121] Als drittes vertrockneten die Quellen und schließlich wurden in der vierten Dürrestufe die Flüsse »so klein, daß man leicht durchgehen kann«.[122] Diese natürlichen Zeichen Matuschkas setzen sich aus einer Mischung belebter und unbelebter Dinge zusammen – zugefrorene Bäche konnten Zeichen sein, überschwemmte Äcker ebenso, außerdem Eis, das so dick war, dass es einen beladenen Wagen halten konnte, rauschende Bäume in »Wäldern und Obstgärten« oder beschädigte Dächer.[123] All diese waren Zeichen einer ländlichen, aber dennoch teilweise kultivierten Umgebung.

Ein weiterer erheblicher Unterschied zu den PHYSIKERN des Wetters war bei Matuschka außerdem darin zu erkennen, dass er sich für fortlaufende Beobachtungen, nicht aber fortlaufende Aufzeichnung des Beobachteten starkmachte. Es war dann »*keine* besondere Beobachtung« notwendig, wenn

---

was allerdings tägliche Aufzeichnungen und die Identifizierung der tiefsten und höchsten Temperatur am Ende eines Monats erforderte. Dass Stillingfleet aber ein Thermometer mit einer Skala verwendete, die er als »peculiar to myself« bezeichnete, lässt vermuten, dass ihm weniger an der direkten Vergleichbarkeit seiner Messwerte mit anderen gelegen war, sondern sein primäres Erkenntnisinteresse in der zeitlichen Position der Minima und Maxima bestand (Stillingfleet, *Miscellaneus Tracts Relating to Natural History*, S. 246). Diese Besonderheit bestand, wie er daraufhin näher ausführte, darin, dass er die Fahrenheit'sche Temperaturskala, verwendete, im Gegensatz zu ihr aber den Gefrierpunkt auf 0 Grad und nicht auf 32 Grad setzte (ebd., S. 246f.).

118 Ebd.

119 Vgl. Matuschka, *Anzeige der Beobachtungen*, S. 17ff.

120 Ebd., S. 17.

121 Vgl. ebd.

122 Ebd.

123 Ebd., S. 17f.

es nur warm oder kühl war, nicht regnete oder sich die Luft nur leicht bewegte.[124] Jeweils erst, wenn ein kritischer Punkt überschritten war, wurde es nötig, diese vergleichsweise extreme Wetterlage zu notieren. Auch hier markierten natürliche Zeichen den Eintritt von Extremen: Kälte begann für Matuschka dann, wenn »kaum die zartesten Kräuter beschädiget«[125] würden, es aber tagsüber noch keinen Frost gab. Wind erster Stufe war daran abzulesen, dass sich Blätter und Äste von Pflanzen »merklich« bewegten[126] und der Rauch, der aus Schornsteinen aufstieg, sogleich durch den Wind »weggeführet« wurde.[127]

Aus dem »Schwedischen Naturkalender«, den Matuschka Linné zuschrieb ohne Berger zu erwähnen, entnahm er eine neue Definition des Jahres, die nicht jener entsprach, die Matuschka, die »gemeine« oder »bürgerliche« nannte,[128] und die sich mit unseren heutigen Vorstellungen astronomisch definierter Zeiteinheiten von Wochen und Monaten deckt. Stattdessen ergab sich durch Naturkalender eine »natürliche« Definition des Jahres, die Matuschka manchmal auch eine »öconomische« nannte, weil sie sowohl die Tätigkeiten der Bauern berücksichtigte als auch die Zeit bezeichnete, »in welcher die Natur ihr jährliches Geschäfte vollbringet«.[129] Matuschka schlug also vor, ein Jahr in natürliche Monate unterschiedlich langer Dauer einzuteilen. Das Jahr begann mit dem kürzesten Tag und sein erster Monat endete mit der Schneeschmelze (»Eismonath«[130]). Von diesem Zeitpunkt an, bis die Flüsse wieder frei von Eis waren, herrschte »Thaumonath«.[131] Vom Blühen der ersten Blume bis zum Keimen des ersten Baumes dauerte der »Keimmonath« und so weiter.[132] Statt der astronomischen Monate kam man so auf Zeiteinheiten des Jahres, die sich über das Eintreten natürlicher Zeichen definierten, sodass die Monate nicht nur jeweils unterschiedlich lang waren, sondern der gleiche Monat jedes Jahr in seiner Länge variierte.[133] Dass dieser schwedische Kalender nun wieder bei einer Gesamtzahl von zwölf Monaten

---

124 Ebd, S. 17. Hervorhebung LR.
125 Ebd.
126 Ebd., S. 18.
127 Ebd.
128 Ebd., S. 29.
129 Ebd.
130 Ebd., S. 27.
131 Ebd.
132 Ebd., S. 28.
133 Vgl. ebd., S. 29.

und 365 Tagen in einem Jahr angelangt war und somit auf die astronomischen Einheiten zurückfiel, missfiel Matuschka. Er schlug stattdessen sechs natürliche Monate vor, die sich an der Winter- und der Sommersaat orientierten.[134]

Weitgehend offen ließen alle bisher untersuchten Autoren die Frage, wie weitreichend die Naturkalender in regionaler und sozialer Hinsicht sein sollten. Klar war, dass sie lokal angepasst werden mussten, um zum Beispiel die jeweils vorhandenen Pflanzenarten zu berücksichtigen.[135] Konkrete Angaben, wie klein oder groß der Gültigkeitsbereich eines spezifischen Naturkalenders ihrer Ansicht nach sein konnte, machten sie aber nicht. Ebenso bedeckt hielten sie sich hinsichtlich der Frage, wie radikal sie ihre Kritik an der »bürgerlichen« Zeitrechnung umsetzen wollten. Sollten die Naturkalender die Rückkehr zu einer Pluralität von Lokalzeiten bewirken oder die astronomische Zeitrechnung lediglich ergänzen? Einzig der anonyme Rezensent Matuschkas machte einen konkreten Vorschlag in diese Richtung. Er hielt es für praktikabel, »neben den ökonomischen Monathen auch die bürgerlichen Monathe und Tage zu bemerken« und beide »vermittelst eines Zahlenbruches« zu notieren.[136]

Trotz solcher Unklarheiten und Inkonsistenzen war das kritische Potenzial der Naturkalender nicht zu vernachlässigen. Einerseits waren sie eindeutig ein Produkt der Aufklärung, weil sie danach strebten, die Landwirtschaft zu rationalisieren. Andererseits richteten sich einige ihrer soeben umrissenen Charakteristika ausdrücklich gegen viele Dinge, die mit dem unzutreffenden Stereotyp einer homogenen Aufklärung in Verbindung gebracht werden: universelle Zeitrechnung, Beherrschung und Steuerung natürlicher Prozesse, eine Faszination für Instrumente und städtische Einflussnahme auf ländliche Gebiete.[137] Auf dem noch spezielleren Gebiet der Wetterbeobachtung wurde insbesondere bei Matuschka deutlich, dass er mit dem Naturkalender eine speziell SEMIOTISCHE Empirie verband, die Witterungsverhältnisse nicht an Instrumenten, sondern an Naturzeichen ablesen sollte.

---

134 Vgl. ebd., S. 30.

135 Matuschka wies auf verschiedene botanische Besonderheiten Schlesiens hin, die zum Beispiel erforderten, dass zusätzlich zu den in Schweden beobachteten Pflanzen bei einem schlesischen Naturkalender noch drei verschiedene Pappelarten mit in die Beobachtungen einbezogen werden müssten, ebd., S. 11.

136 Anonym, »[Rezension zu Matuschka, *Anzeige der Beobachtungen*]«, S. 356.

137 Vgl. Janković, *Reading the Skies*, S. 135f.

Andere SEMIOTIKER standen dem Gebrauch von Instrumenten aufgeschlossener gegenüber (vgl. Abschnitt 3.4) – die Wissensform zeigte in dieser Hinsicht Binnenvielfalt.

Abbildung 3: Ein schlesischer Naturkalender

Landwirthschaftliche Tafel
über die Witterung den 22 März biß 22 April 1773 auf dem Gut O*S*
Wartenbergischen Kreises.

Tag.	Witterung.		Winde.	Pflanzenreich.	Thierreich.	Aussaat.			Landwirthschaftliche Arbeiten.
						Sorte.	Schfl.	Mz.	
März 22	M. Mit. Ab. kl. 1.	thauet, frieret	O. S.	Noch nichts grüne	Staare, Kybitzen, Entvogel sind da	Sommerkorn	2	11	— —
23 ●	kl. 2. tr. tr. 1	Regen	O. N.	—	—	—	—	—	Schlam geführet
24	tr. 1. tr. 2.	gelinde, Nebel	S. W.	Kapssaamen gesäet	Bachstelze ist da	—	—	—	Schlam geführet
25	tr. 1. kl. 2. kl. 2	kalt, windig	W. W.	—	—	—	—	—	Gestürzet Wintermist
26	tr. 1. tr. 2. tr. 1	kalt, stürm. Regen	W. N.	Es schlägt noch nichts aus	—	—	—	—	Gestürzet Mist
27	kl. 1. kl. 1. kl. 1	sehr kalt, Sturm	W. W.	—	Waldschnepfe ist da	—	—	—	Holz geführet
28	trübe	kalt, schnee	N. W.	—	—	—	—	—	Sonntag.
29	kl. 1. tr. 1. tr. 1	stark gefroren	N. N.	—	Finke schlägt	—	—	—	Holz geführet
30	kl. 2. kl. 2. kl. 3	kalt	N. N.	—	—	—	—	—	Rohrfräucher
31 ☽	tr. 2. tr. 1. tr. 1	gelinde	N. W.	Stachelbeeren schlagen aus	Ringeltaube ist da	—	—	—	Latten geführet
April 1	kl. 1. tr. 1. kl. 1	gelinde	W. W.	—	—	—	—	—	
2	trübe	kalt	O. N.	—	Täucher u. Wasserhüner sind da	—	—	—	Gestürzet
3	tr. 2. tr. 1. tr. 1	gel. Regen	S. W.	—	—	—	—	—	Gestürzet
4	tr. 2. tr. 1. tr.	kalt	W. S.	Hollunder ist grüne	—	—	—	—	Sonntag.
5	kl. 2.	warm	O. W.	—	—	—	—	—	Zäune reparirt
6	kl. 2.		O. N.	—	Storch u. Fischreyger sind da	—	—	—	Zäune reparirt
7 ☉	tr. 1. tr. 1. tr. 2	gelinde	W. W.	—	Schwalbe ist da	Erbsen	2	8	Geeget
8	klar	kalte Luft	N.	Das Graaß rührt sich	—	Haber	10	—	Eggen und Ackern
9	trübe 1.	kalt	N.	—	—		—	—	— —
10	trübe	gelinde	N.	—	Teiche besezt	Haber	15	9	Eggen und Ackern
11	tr. 2. tr. 2. tr. 3	kalte Luft, Nebel	N.	—	—	—	—	—	Oster Sonntag.
12	trübe 1,	Donner, Schl. Reg.	S. W.	—	—	—	—	—	Oster Montag.
13	tr. 2. tr. 1. 1	kalt	W. N.	—	—	Haber	12	—	Eggen und Ackern
14 ☾	tr. 2. tr. 2. tr. 1	gelinde	W. S.	Weyden ausgesezt	der Gukguk	Haber	18	—	— —
15	kl. 1. kl. 2. kl. 2	mittelmässig	N. O.		Streichkarpfen ausgesezt	Haber	10	—	Eggen und Ackern
16	kl. 2. kl. 2. kl. 1	gelinde	O.	—	—	—	—	—	Ackern
17	tr. 1. kl. 1. tr. 1	Donner, Strichreg.	O.	—	—	Haber	15	8	Eggen und Ackern
18	kl. 1. kl. 2. kl. 2	warm	O.	Erlen u. Wayden grünen	die Nachtigall schlägt	—	—	—	Sonntag.
19	klar 1.	—	O. S.	Haber grünt	—	Haber	20	—	Eggen und Ackern
20	kl. 2. tr. 1. tr. 1	warm	W.	Schleedorn blühet	—	—	—	—	Ackern, Schoben binden
21	kl. 2. kl. 2. kl. 1	—	O.	Kirschen blühen	—	Haber	10	—	Eggen und Ackern
22 ●	kl. 1. kl. 2. kl.	kalte Luft	S. W.	—	—	—	—	—	Ackern u. Decken

Quelle: Anonym, »Landwirthschaftliche Tafel«, S. 75.

Für Matuschka sollte diese Empirie außerdem weniger kontinuierlich fortgeführt als vielmehr immer dann und *nur* dann festgehalten werden, wenn Zeichen eintraten. Dies zog nach sich, dass die Wetterzeichen gemeinsam mit anderen Veränderungen in der Natur beobachtet werden sollten. Er zweifelte nicht, dass »die Natur ihre Erscheinungen nach ihren drey Reichen äußert« und daher diese in erster Linie zu beobachten waren.[138] Nicht näher erklärte er hingegen, in welchem konkreten Verhältnis das Wetter zu den Naturreichen stand – Forderungen, die Atmosphäre als viertes Naturreich anzusehen, wie sie in der ORGANIK auftauchen würden, waren hier nicht zu beobachten (vgl. Abschnitt 7.5.1).

Das Problem, dass sich die Menschen von der natürlichen Zeitordnung entfernten, hielt Matuschka für hausgemacht. Überließ man ein Gewächs sich selbst, würden es von ganz allein der »von Anbeginn der Welt an in die Natur gelegten Ordnung« folgen und immer dann austreiben und blühen, wenn die Witterung »die seinem Wachsthum und seiner Erhaltung in diesem Jahre die zuträglichste ist.«[139] Weil der Mensch Pflanzen kultivierte und zu bestimmten, nicht unbedingt naturgemäßen Zeitpunkten setzte oder erntete, wurde diese Ordnung durcheinandergebracht. Als Ergebnis konnten Ernten missraten, weil Pflanzen nicht optimal wuchsen.[140] Sein Ziel war nicht, die Kultivierung von Pflanzen zu beenden, sondern mithilfe der Naturkalender einen Weg zu finden, wie die Menschen zur göttlichen Zeitordnung zurückfinden konnten.

Seitens der Schlesischen Patriotischen Gesellschaft gab es, soweit sich ermitteln ließ, keine große Resonanz auf Matuschkas Aufruf. Eine Durchsicht der *Ökonomischen Nachrichten der Patriotischen Gesellschaft in Schlesien* der Jahrgänge 1773 bis 1779 ergab nur eine einzige »Landwirthschaftliche Tafel«, der Matuschkas Vorgaben wohl zu Grunde lagen (Abbildung 3).[141] Dort wurde nicht explizit auf Matuschka verwiesen, doch legen die vierstufigen Skalen, sowie die Beobachtungen von Pflanzen und Tieren, die Verzeichnung ausgesäter Feldfrüchte und anderer Tätigkeiten diese Vermutung nahe.

138 Matuschka, *Anzeige der Beobachtungen*, S. 8. Da die Veränderungen im Mineralreich allerdings nicht so leicht wahrnehmbar seien, sollte der Schwerpunkt auf Veränderungen im Tier- und Pflanzenreich gelegt werden.

139 Ebd., S. 6.

140 Vgl. ebd.

141 Vgl. Anonym, »Landwirthschaftliche Tafel«.

In den *Ökonomischen Nachrichten* waren darüber hinaus aber vor allem instrumentell gestützte Wetterbeobachtungen zahlreich vertreten.[142]

Insgesamt spiegelten also die Rückmeldungen auf Sprengers und Matuschkas Aufrufe den anfänglichen Enthusiasmus beider Autoren nicht wider. Auf die Ursachen dieses geringen Rücklaufs waren keine eindeutigen Hinweise zu finden, daher lässt sich über diese bloß spekulieren. Angesichts dessen, was im Folgenden noch über die Auswirkungen des SEMIOTISCHEN Wetterwissens auf die landwirtschaftliche Praxis gezeigt werden wird, liegt aber die Vermutung nahe, dass Sprenger und Matuschka vor allem in gebildeten, bürgerlichen Kreisen rezipiert wurden. Sie fanden somit nicht dasjenige Publikum, das sie als aufgeklärte, an Naturforschung interessierte Bauern idealisierten.[143] Diejenigen, die als Mitglieder der Schlesischen Patriotischen Gesellschaft ihre Wetterbeobachtungen zu deren Zeitschrift beitrugen, waren sozial vergleichsweise höhergestellt, sodass sie sich meteorologische Instrumente als Statussymbole leisten konnten. Nach 1775 schien der »bürgerliche« Kalender jedenfalls die Oberhand gewonnen zu haben und es erschienen kaum noch Naturkalender der hier beschriebenen Art. Die SEMIOTIKER verschwanden nicht, veränderten aber ihre Gestalt. Durch die parallel sich abzeichnende Absage der PHYSIKER an praktische Vorhersagen (vgl. Abschnitt 5.3.3) zog mit den Zeichenkatalogen eine neue Gattung von Veröffentlichungen in die SEMIOTIK ein, die eine niedrigschwellige und zeichenbasierte Wetterprognose propagierte.

3.4 SEMIOTISCHE Zeichenkataloge

Diese SEMIOTISCHEN Zeichenkataloge waren darauf ausgelegt, zeichenbasierte Regeln der Wettervorhersage zu sammeln und zu ordnen. Beide Gattungen, Naturkalender und Zeichenkataloge, traten tendenziell separat voneinander auf, zumal sie chronologisch aufeinander folgten. In einer Über-

142 Auf der ersten Seite jeder wöchentlich erscheinenden Ausgabe waren bis 1776 die instrumentell gestützten Wetterbeobachtungen der vorherigen Woche abgedruckt. Die »Allgemeine Breslauische fünfjährige Witterungesgeschichte« eines anonymen Autors der Jahre 1773 bis 1777 war ebenfalls eindeutig instrumentengestützt und schloss keine Beobachtungen von Tieren und Pflanzen mit ein, obwohl sich gerade solche längerfristigen Aufzeichnungen für die Zusammenstellung eines Naturkalenders geeignet hätten.

143 Vgl. Böning, »Volksaufklärung und Kalender«, S. 94.

gangsphase um 1800 wurden sie gelegentlich zusammen in Publikationen behandelt.[144] Es kursierten viele leicht variierende Namen der Zeichen in SEMIOTISCHEN Publikationen. Teils wurde der Begriff durch Vorsilben ergänzt (Anzeichen, Kennzeichen, Merkzeichen, Vorzeichen), aber auch Vorbote, das etymologisch verwandte Zeigen oder Prognosticum wurden synonym verwendet. Der Begriff Zeichenkataloge ist ein analytischer, der eine Reihe von je etwas unterschiedlich gestalteten Publikationen umfasste, die jedoch alle darauf abzielten, den Lesern eine Vielzahl von Zeichen zu vermitteln oder eine Möglichkeit zu bieten, diese bei Bedarf nachzuschlagen. Der früheste hier untersuchte Text, die *Gespräche zwischen einem Prediger und einem Landmann* (1763) von Lüders, folgte als einziger der Dialogform. Die Zeichenkataloge der 1770er und 1780er erschienen vor allem in der Gestalt von Fortsetzungsreihen in Zeitschriften oder Kalendern.[145] Die Autoren dieser Zeit ordneten die Zeichen im Vergleich zu Lüders systematisch teils nach Beschaffenheit der Zeichengeber[146] teils nach Bezeichnetem oder nach einem gemischten Verfahren.[147] Monografische Sammlungen erschienen

144 Eben wurde bereits erwähnt, dass Sprenger ab 1772 in seinem *Landwirthschafts-Kalender* auf natürliche Zeichen umschwenkte, nachdem der württembergische Naturkalender gescheitert war. Wehrs, »Vorzeichen der Witterung« und Senebier, *Météorologie pratique* vereinten auch beide Gattungen in ihren Monografien.

145 Zwischen 1772 und 1783 enthielten alle Bände von Sprenger, *Nützlicher und getreuer Unterricht für den Land- und Bauersmann* und Sprenger, *Oekonomische Beyträge und Bemerkungen zur Landwirthschaft* ein Kapitel, das natürliche Wetterzeichen zu Beginn des jeweiligen Jahrgangs in etwas variierendem Umfang erläuterte. Sprenger legte seine Quellen nicht immer offen, doch etwa in Bd. 3 von Sprenger, *Nützlicher und getreuer Unterricht für den Land- und Bauersmann* referierte er länger aus dem bereits erwähnten SEMIOTISCHEN Werk Lüders, *Gespräche zwischen einem Prediger und einem Landmann*. In den weiteren Bänden von Sprenger, *Oekonomische Beyträge und Bemerkungen zur Landwirthschaft* widmete er den Wetterzeichen nur noch sporadisch ein Kapitel.

146 Vgl. Sprenger, *Nützlicher und getreuer Unterricht für den Land- und Bauersmann*, Bd. 1, S. 1ff. und Bd. 2, S. 1ff.; Mills, *Versuch von dem Wetter*; Orphal, *Die Wetterpropheten im Thierreich*; Heilmann, *Die natürlichen und künstlichen Witterungsverkündiger*; Gutmann, *Wetterfische, Laubfrösche, Blutegel und Spinnen*; Anonym, *Der wohlerfahrene Kalendermann*; Wenzlaff, *Wetterkunde*.

147 Vgl. Anonym, *Natürliche Vorzeichen verschiedenen Wetters*; Friederich, »Die Natur – selbst unser bester Lehrer und zuverläßigster Prophet«; Berger, *Der verständige und sichere Wetterprophet*; Stelzer, *Sammlung mehrerer Witterungs-Regeln*; Günther, *Ueber Vorzeichen der Witterung*; Seidemann, *Die Wetterveränderungen*.

seit circa 1800, als auch eigene Begriffe für diese Gattung wie etwa »Musterung«[148], »Sammlung«[149] oder »Anweisung«[150] aufkamen. Von diesen setzte sich keiner nachhaltig durch, weshalb auf den retrospektiven Sammelbegriff Zeichenkatalog zurückgegriffen wurde.

Wichtig war den Autoren dabei weiterhin die Abgrenzung von der Astrometeorologie. Die zu deutenden Zeichen in den Katalogen sollten, wie 1768 Adelbulner schrieb, gerade *nicht* astrologische, sondern »physicalische« Zeichen sein,[151] die durch fortlaufende Beobachtung des Wetters entdeckt und durch die auf diese Weise langfristig angesammelte Erfahrung bestätigt werden sollten. Das Inhaltsverzeichnis des ersten umfassenden Zeichenkatalogs der hier untersuchten Texte, dem *Verständigen und sicheren Wetterpropheten* des Österreichers Berger, zeigt exemplarisch eine Möglichkeit der weiteren Untergliederung anhand von Zeichengebern, deren Vielfalt dabei deutlich wird (Abbildung 4). Berger widmete den größten Teil seines Katalogs den verschiedenen »natürlichen Zeichen«, die wiederum in belebte (Tiere und Gewächse) und unbelebte zerfielen.[152] Zu letzterer Gruppe gehörte eine lange Reihe von Zeichen, die an den verschiedenen Meteoren oder am »Aussehen«[153] von Sonne und Mond abzulesen waren. Die Jahreszeiten spielten hier insofern eine Rolle, als Berger die ungefähr zu erwartende Witterung jedes Monats beschrieb und eine Reihe von Regeln dafür anbot, wie zu einer bestimmten Jahreszeit eintretende Zeichen in Hinblick auf

148 Vgl. den vollständigen Titel von Orphal, *Die Wetterpropheten im Thierreich*.

149 Vgl. den Titel von Stelzer, *Sammlung mehrerer Witterungs-Regeln*.

150 Vgl. die vollständigen Titel von Heilmann, *Die natürlichen und künstlichen Witterungsverkündiger* und Spieß, *Der unfehlbare Wetterprophet*.

151 Adelbulner, *Kurze Beschreibung*, S. 16.

152 Berger nannte zum Beispiel die Saiten von Musikinstrumenten, die sich vor Regenfällen zusammenzogen und merkte an, dass Hygrometer sich ebendiesen Umstand zunutze machten. Seinen Lesern gab er daher den Tipp, sie könnten sich ein solches leicht selbst basteln, indem sie eine lange Schnur zwischen zwei Nägeln spannten und an diese ein Gewicht hingen: »Im trockenen Wetter steht das Gewicht niedriger, im nassen höher« (Berger, *Der verständige und sichere Wetterprophet*, S. 49).

153 Laut Berger deuteten zum Beispiel Wolken, die sich nach einem Regenguss rasch auflösten, darauf, dass der Sonnenschein nur kurz andauern würde, während längerfristig schönes Wetter folgte, »wenn die Wolken nach und nach dünne werden, und zergehen, sonderlich wann die großen dicken Wolken in kleine zergehen, und der Himmel von der Seite, woher der Wind gehet, schäckigt wird« (ebd., S. 66).

das Wetter der folgenden Jahreszeit zu deuten waren.[154] Als »künstliche Zeichen« erwähnte er Barometer. [155] Verwandte Elemente, mit oft leicht variierenden Schwerpunkten, fanden sich in vielen anschließend veröffentlichten Zeichenkatalogen. Die Zusammenstellung des Autoren Gutmann, von dem keine Lebensdaten oder näheren biografischen Informationen bekannt sind, enthielt 1842 einen längeren Abschnitt über die Tiere, die er für besonders geeignete Zeichengeber hielt,[156] die verschiedenen Zeichen für Regen an Pflanzen oder Steinen,[157] die ungefähre Witterung jedes Monats, [158] Regeln für die Deutung von Barometern[159] und eine Auswahl von Bauernregeln, die er nicht näher erläuterte.[160] Die genannten Elemente stabilisierten sich also nach Berger als Teile dieser Textgattung.

Bei Berger und Gutmann deutete sich bereits an, dass die SEMIOTIKER nicht notwendigerweise den meteorologischen Instrumenten gegenüber abgeneigt waren. Einige Autoren, die noch ausführlicher zur Sprache kommen werden, waren von der Überlegenheit natürlicher Zeichengeber überzeugt. Oft wurde jedoch insbesondere das Barometer als mögliches Wetterzeichen gesehen und tauchte entsprechend gleichberechtigt in den Zeichenkatalogen auf.[161] Adelbulner, der unter den SEMIOTIKERN ein besonders instrumentenfreundlicher Autor war, hielt diese neben dem Erscheinungsbild von Sonne und Mond sowie Zeichen an belebten und unbelebten Körpern, für die am besten geeigneten Wetterzeichen. Denn sie zeigten, erläuterte er, Zustand und Veränderung der Luft an, die er für den »Ort« hielt, »wo die Meteoren erzeugt werden.«[162] Wie sich also Schwere, Elastizität, Wärme, Feuchtigkeit und Bewegung der Luft änderten, konnten

---

154 Gebe es etwa, so Berger, viele Eicheln und Bucheckern, »so folgt ein harter Winter, mit viel Schnee« (ebd., S. 102).

155 Vgl. ebd., S. 107f.

156 Vgl. Gutmann, *Wetterfische, Laubfrösche, Blutegel und Spinnen*, S. 1ff.

157 Vgl. ebd., S. 35f.

158 Vgl. ebd., S. 36ff.

159 Vgl. ebd., S. 46ff.

160 Vgl. ebd., S. 48ff.

161 Vgl. Mills, *Versuch von dem Wetter*, S. 112ff.; Berger, *Der verständige und sichere Wetterprophet*, S. 107ff.; Stelzer, *Sammlung mehrerer Witterungs-Regeln*, S. 28ff.; Heilmann, *Die natürlichen und künstlichen Witterungsverkündiger*, S. 56ff.; Günther, *Ueber Vorzeichen der Witterung*, S. 26ff.; Anonym, *Der untrügliche Wetterprophet*, S. 41ff.; Anonym, *Der wohlerfahrene Kalendermann*, S. 244ff.

162 Adelbulner, *Kurze Beschreibung*, S. 30. Vgl. zur näheren Erläuterung außerdem ebd., S. 20ff.

nach Adelbulner nur entsprechende Instrumente in ausreichender Differenzierung anzeigen.[163]

Abbildung 4: Inhaltsverzeichnis eines Zeichenkatalogs

Inhalt.

I. Natürliche Witterungszeichen.

	S.
1) An Thieren	
1) An Menschen	23
2) An vierfüßigen Thieren, und zwar an Hausthieren sowohl als an wilden Thieren	24
3) An Vögeln; sowohl an Hausgeflügel als wilden und Wasservögeln	27
4) Von Fischen und andern Wasserthieren	33
5) Zeichen von Insekten und Würmern	37
2) Witterungszeichen an Gewächsen	40
3) An leblosen Körpern, und zwar an flüßigen Materien	44
4) An leblosen festen Körpern	48
5) Von Meteoren und den Himmelskörpern	57
1) Vom Thaue	—
2) Vom Reife	—
3) Vom Hagel	58
4) Vom Nebel	—
5) Von Wolken	61
6) Vom Regen	67
7) Vom Schnee	68
8) Vom Regenbogen	69
9) Vom Zustande des Luftkreises und den davon abhangenden Erscheinungen **vom Nordlicht *** von Sternen und Sternenschießen	71
10) Vom Aussehen der Sonne	77
11) Vom Aussehen des Mondes	83
a) Von Mondesbrüchen	84
b) Vom Mondeszirkel	87
6) Vom Witterungslaufe	92
1) In Frühlingsmonaten	94
2) In Sommermonaten	97
3) In Herbstmonaten	100
4) In Wintermonaten	104

II. Künstliche Witterungszeichen.

1) Vom Barometer als Wetterglas	107
2) Herrn Pfarrers Höslin Beobachtungen über den Barometer zur weitern Prüfung	111
3) Herrn Pfarrers Christ, Regeln für den Gebrauch der künstlichen Barometer	112

Quelle: Berger, *Der verständige und sichere Wetterprophet*, S. 124.

163 Vgl. ebd., S. 31ff.

Wie in der Einleitung bereits erwähnt (vgl. Abschnitt 1.2.2), war das zentrale Unterscheidungsmerkmal der drei Wissensformen SEMIOTIK, PHYSIK und ORGANIK ihre jeweils unterschiedliche Vorstellung von der Kausalität des Wetters. Kennzeichnend für die SEMIOTIK war dabei ihr explizites Desinteresse an mechanischer Kausalität im Sinne der PHYSIK. Diese Vorstellung war mit dem oben erläuterten Zeitverständnis verknüpft, das alle Ereignisse in einer unverrückbaren Kette miteinander verband. Das zugrunde liegende Kausalverständnis von Ereignissen war bei den SEMIOTIKERN nicht prinzipiell verschieden von dem der PHYSIKER. Doch ging es ersteren nicht in erster Linie darum, alle Kausalverhältnisse und ihre Verkettung im Einzelnen *nachzuvollziehen* und durch Gesetze zu beschreiben. Stattdessen wollten sie spezifische Regelmäßigkeiten erkennen und sich über Zeichen zunutze machen, während das *eigentliche* Kausalverhältnis intransparent bleiben konnte. Adelbulner verglich, auf die medizinische Zeichendeutung verweisend, den Prozess des Entstehens eines bestimmten Wetterphänomens mit der Entstehung einer Krankheit, bei der

> »die letzte Ursache, wodurch der Kranke auf das Bette geworfen worden, wol die hundertste ist, von Ursachen, die in unverrückter Reihe nach und nach das ihrige zu der Krankheit beygetragen, und sich wie Würkungen und Ursachen gegeneinander verhalten haben.«[164]

Die Vorstellung einer gottgegebenen natürlichen Ordnung, die als Zeitabfolge verstanden wurde und uns schon bei den Naturkalendern begegnet ist, tauchte hier erneut auf. Verbunden wurde dieses Argument in den Zeichenkatalogen mit einer Rhetorik epistemischer Bescheidenheit, welche die Menschen gegenüber der Natur als göttliche Schöpfung einzunehmen hatten. Lüders beispielsweise ließ durch seinen Prediger den Bauern belehren:

> »Wissen und Wissen ist zweyerley. Man kann etwas vollkommen wissen; man kann aber auch aus wahrscheinlichen Schlüssen und Merkmalen eine Kentniß einsammeln. Jenes kann ich mir in Ansehung des Witterungs-Laufs nicht anmaßen; so ginge ich zu weit. Diese aber sehe ich als möglich an.«[165]

164 Ebd., S. 21. Vgl. auch Wiegand, *Anleitung zu einem österreichischen Land- und Hauswirthschaftskalender*, S. 6; Sprenger, *Nützlicher und getreuer Unterricht für den Land- und Bauersmann*, Bd. 1, S. 7; Spieß, *Der unfehlbare Wetterprophet*, S. ivff.

165 Lüders, *Gespräche zwischen einem Prediger und einem Landmann*, S. 36.

Andere Autoren bekräftigten, die Natur habe hinsichtlich der Wetterphänomene einen »dichten Vorhang vor ihre Geheimnisse gezogen«[166] und obwohl der »allweise Reglerer« es den Menschen ermöglicht habe, die Witterung im Voraus zu erkennen, wäre es doch eine »sehr verwegene Sache«,[167] ein vollständiges Verständnis dieser Abläufe einzufordern. Die Anstrengungen der Menschen sollten sich stattdessen darauf richten, mahnte ein Autor, der uns nur als Friederich bekannt ist, die »gütige und wohlthätige Natur« die Art von »Lehrer und Prophet seyn«[168] zu lassen, die *sie* sein wolle. Zu diesem Zweck schlug sie »allenthalben, bald über, bald unter und neben uns ihre Schule auf, um uns klug und immer klüger zu machen.«[169] Man müsse also die Natur aufmerksam beobachten, um nach und nach von der Regelmäßigkeit ihrer Abläufe, mit Lüders gesprochen, »Kenntniß« zu erlangen. Das Anliegen der SEMIOTIK war es, solche Regeln aufzustellen, sie fortlaufender Prüfung zu unterziehen, um schließlich mit den Zeichenkatalogen eine Art Werkzeugkasten für die Wettervorhersage zusammenzustellen.[170] Auf eine verlässliche Anwendbarkeit, *nicht* auf die Erkenntnis der Ursachen des Wetters, zielte diese Wissensform ab.

Die SEMIOTIK war aber nicht frei von inneren Widersprüchen. Wiederum aus einer Passage des Predigers Lüders werden zwei von ihnen offensichtlich. Denn als der Bauer den Prediger fragte, wie sich nun die SEMIOTISCHE Wettervorhersage erlernen lasse, antworte der Geistliche:

»Das läßt sich nicht aus Büchern lernen. Sie können wol eine Anleitung geben; aber die beste Anweisung gibt das Buch der Natur. Wenn man fleissig den Himmel betrachtet, und aus denen Veränderungen, die alda fürzugehen pflegen, Schlüsse zieht; selbige wiederholter Weise nach ihrer Gültigkeit erforschet, und in solcher Uebung unverdrossen fortfähret, so glaubet man endlich, daß man eine wahrscheinlichgegründete Kenntniß von ihrem Lauf erhalten könne.«[171]

---

166 Anonym, »Nachricht von einem lebendigen Barometer«, Sp. 1187.

167 Friederich, »Die Natur – selbst unser bester Lehrer und zuverläßigster Prophet«, Teil 1, S. 184.

168 Ebd.

169 Ebd.

170 Vgl. als Beispiel die »Reguln«, die Adelbulner für die Wettervorhersage mit dem Barometer referierte (*Kurze Beschreibung*, S. 37ff.) oder Fresenius' *Praktische Wetterkunde*, die allein dem Anliegen gewidmet war, solche Regeln auf ihre Gültigkeit hin zu überprüfen.

171 Lüders, *Gespräche zwischen einem Prediger und einem Landmann*, S. 36. Das »Buch der Natur« war ein populäres Motiv der frühneuzeitlichen Naturlehre, das sich bis in die Antike zurückverfolgen lässt. Es bezieht sich auf die Vorstellung, neben dem Lesen in der Bibel

Wieso dann, erstens, all diese Veröffentlichungen, wenn die SEMIOTIK ohnehin nicht aus Druckwerken erlernbar war? Und barg nicht die Einbindung der Wetterzeichen in Regelwerke außerdem die Gefahr, dass Gewohnheit die Zeichendeuter von ihrer aufmerksamen Beobachtung abbrachte? Abstrakter gefragt: Geriet nicht das Beharren der SEMIOTIKER auf der körperlichen und lokalen Situiertheit ihres Wissens zum Problem in dessen mediengebundener Zirkulation?

Bevor solche Fragen in dem Abschnitt behandelt werden, der sich den Dynamiken der SEMIOTISCHEN Wissensform widmen wird, sei zunächst aber exemplarisch die steile Karriere eines spezifischen Wetterzeichens in den Zeichenkatalogen nachvollzogen. Auf diese Weise werden bereits einige der Dynamiken vorbereitet und die internationale Dimension der SEMIOTIK noch einmal unterstrichen. Den Spinnen gewisse prognostische Fähigkeiten hinsichtlich des Wetters zuzuschreiben, war im 18. Jahrhundert nicht neu und konnte im Prinzip, wie einige Zeitgenossen kommentierten, mindestens bis Plinius zurückverfolgt werden.[172] Die Spinnen tauchten in dieser Funktion schon in einer Bauernpraktik des 16. Jahrhunderts auf.[173] In den früheren Jahren des Untersuchungszeitraums fanden sich ebenfalls Verweise auf die Spinnen, doch fielen diese vergleichsweise knapp aus. Mills etwa schrieb, dass es Regen bedeute, wenn Spinnen verstärkt »außerhalb ihrem Gewebe herum kriechen«.[174] Webten sie hingegen sehr aktiv ihre Netze, folgte schönes Wetter.[175]

Zu besonderem Ruhm als Wetterprognostikon verhalf der Spinne um 1800 schließlich der französische Adelige Denis Bernard Quatremère-d'Isjonval (1754–1830). Verlässliche Informationen zu Quatremères Biografie sind rar. Seine Eltern konnten ihm und seinem jüngeren Bruder eine Ausbildung in den späten Jahren des Ancien Régime finanzieren, die es beiden ermöglichte, gelehrte Laufbahnen einzuschlagen. Antoine Chrysostôme Quatremère de Quincy (1755–1849) wurde später als Archäologe und Architekturhistoriker deutlich bekannter als sein Bruder. Quatremère-d'Isjonval schlug hingegen eine naturwissenschaftlich-technische Laufbahn ein, die

---

auch durch die Betrachtung der Schöpfung Gott näherzukommen, vgl. Harrison, »The ›Book of Nature‹«.

172 Vgl. Gatterer, »Vorherdeutung der Witterung durch die Spinnen«, S. 232; Hager, *Wetter und Witterung*, S. 40.

173 Vgl. Arnim, »Von einer älteren Araneologie«, S. 112.

174 Mills, *Versuch von dem Wetter*, S. 58.

175 Vgl. ebd.

zunächst um die Verarbeitung und Veredelung von Textilien kreiste. Für eine Arbeit über das Färben mit Indigo erhielt er 1777 sogar einen Preis der Académie des Sciences.[176] Der Arachnologe Jakob Walter berichtete jedoch in einem kurzen Artikel (leider ohne weitere Belege), dass Quatremère so viel Geld in diverse Projekte und seine Tuchmanufaktur investierte, dass er 1786 Konkurs anmelden musste und aus der Académie entlassen wurde.[177] Über ein paar Umwege setzte er sich daraufhin in die Niederlande ab, trat dort in die Truppen der republikanischen Streitkräfte ein und kämpfte mit diesen gegen die (an der Monarchie festhaltenden) Orangisten, bevor ihn schließlich 1787 die noch zusätzlich einrückenden Preußen verhafteten.[178] Im Utrechter Gefängnis vertrieb er sich die Zeit damit, die Spinnen in seiner Zelle zu beobachten. Nach einiger Zeit glaubte er, Änderungen im Verhalten der Spinnen mit darauffolgenden Änderungen des Wetters korrelieren zu können. Er publizierte schließlich seine Beobachtungen im V. Jahr der Republik.[179] Ein Jahr später erschienen sie, von einem anonymen Übersetzer übertragen, in deutscher Sprache.[180] Und obwohl diese *Araneologie oder Naturgeschichte der Spinnen* (1798) ein Sammelsurium aus Gefängnis-Memoiren, verworrenen politischen Kommentaren und der Apologie eines verhassten Tieres war, erfuhr sie eine bemerkenswerte Rezeption in der SEMIOTISCHEN Literatur und darüber hinaus. Artikel und ganze Monografien erschienen, welche die Spinne plötzlich im Titel als »beste«, »sicherste« oder »untrüglichste« Wetterprophetin anpriesen.[181] In den überblicksartigen Zeichenkatalogen erhielt sie von da an, meist unter Bezugnahme auf Quatremère, eine hervorgehobene Stellung.[182]

Ein Grund für die Karriere von Quatremères Behauptungen war, dass sie geschickt in ein bewegendes Narrativ der Eroberung Hollands durch

---

176 Quatremère-d'Isjonval, *Analyse et examen de l'indigo*.

177 Vgl. Walter, »Quatremère-D'Isjonval«, S. 72.

178 Vgl. ebd.

179 Quatremère-d'Isjonval, *De l'aranéologie*.

180 Quatremère-d'Isjonval, *Araneologie*.

181 Vgl. Anonym, »Die Spinne, der sicherste Wetterprophet«; S[chmidt], *Die Spinne als die beste Wetterprophetinn*; Weber, *Die Spinnen sind Deuter des kommenden Wetters*; Scharfenberg, *Wetteranzeiger*; Gutmann, *Wetterfische, Laubfrösche, Blutegel und Spinnen*; Bied, *Der wohlfeilste und sicherste Barometer*.

182 Vgl. Orphal, *Die Wetterpropheten im Thierreich*, S. 30ff.; Gutmann, *Wetterfische, Laubfrösche, Blutegel und Spinnen*, S. 18ff.; Hager, *Wetter und Witterung*, S. 39ff.; Anonym, *Der wohlerfahrene Kalendermann*, S. 243f.; Wenzlaff, *Wetterkunde*, S. 40.

Frankreich und Quatremères Befreiung aus dem Utrechter Gefängnis eingebettet wurden. An die *Araneologie* angehängte Zeitungsberichte und Briefe sollten dieser Geschichte noch mehr Glaubwürdigkeit verleihen.[183] Die folgende Geschichte ließ sich aus diesen Versatzstücken rekonstruieren und begleitete mal in längerer, mal in kürzerer Form oft die Verweise auf Quatremère: Als um den Jahreswechsel 1794/1795 die republikanischen Truppen Frankreichs unter General Jean-Charles Pichegru in Holland einmarschierten, wurden sie dort von plötzlichem Tauwetter überrascht.[184] Quatremère verfolgte das Geschehen (auf nicht näher erläuterte Weise) aus seiner Gefängniszelle, befragte seinen Spinnen und ließ Pichegru mitteilen, dass diese prognostizierten, es würde bald (hier schwankten die Angaben zwischen drei und 14 Tagen[185]) wieder frieren. So geschah es denn auch und es wurde sogar so kalt, dass die Franzosen ihre »schwersten Kanonen über die gefrorne Wall [Waal]« transportieren konnten.[186] Im Januar zogen sie schließlich »siegreich in Utrecht ein« und befreiten Quatremère »zum Lohn für seine Entdeckung, aus seinem Kerker.«[187] Ob Pichegru sich nun auf die Prognosen der Spinnen Quatremères verließ oder aus anderen Gründen beharrte – die Eroberung Hollands und die Gründung der Batavischen Republik wurde in diesen Quellen den Prognosekünsten von Quatremères Spinnen zugeschrieben.

Wer die zwölf chaotischen, aber durchaus unterhaltsamen Kapitel liest, in denen Quatremère in der *Araneologie* seine Beobachtungen und Theorie über die prognostischen Fähigkeiten der Spinnen ausführte, kann sich nur schwer des Eindrucks erwehren, Quatremère sei durch seinen Gefängnisaufenthalt (oder bereits vorher) geistig in Mitleidenschaft gezogen worden.[188] Mindestens dienten ihm aber die Spinnen in seiner Zelle als Verbindung zur Außenwelt sowie als Projektionsfläche seiner Sehnsüchte und Ge-

---

183 Vgl. Quatremère-d'Isjonval, *Araneologie*, S. 110ff.

184 S[chmidt], *Die Spinne als die beste Wetterprophetinn*, S. 19.

185 Vgl. ebd., wo er einen Zeitraum von drei, Schmidt hingegen einen von 14 Tagen nannte (vgl. ebd.).

186 Ebd.

187 Ebd.

188 Nachdem seine enge Beziehung zu den Spinnen im Gefängnis bekannt geworden war, schilderte Quatremère, hätten ihn die Gefängniswärter zunächst für einen »Bösewicht«, später für »toll« gehalten, sodass sie ihn zu den »entschiedensten Narren in ganz Frankreich und Holland« sperrten (Quatremère-d'Isjonval, *Araneologie*, S. 76). Als er einige Jahre später vorschlug, Delfine zu dressieren und als Kavallerie zur See einzusetzen, belächelte

danken über die politischen und gesellschaftlichen Umwälzungen seiner Zeit. Er gab an, von den Spinnen, die in seiner Zelle mit ihm eingesperrt waren, zunächst nicht besonders beeindruckt gewesen zu sein. »Durch eine Oefnung meines Kerkers«, hieß es in dem übersetzten Text, habe er aber dann einmal »dies prächtige Schauspiel« einer Spinne beobachten können, die »in dem verhaßten Hofe […] hin und herflog.«[189] Er beneidete sie um ihre Freiheit und überlegte kurz, sie einzufangen, beschloss aber etwas Anderes: »Mit meinen Gedanken schwung ich mich ihr nach, ich folgt' ihr in alle Lüfte.«[190] Er folgte den Spinnen außerdem in die »brünstigen Umarmungen« ihres »Begattungsgeschäfts«.[191] Besonders die weiblichen Spinnen zeichnete er als »vorzügliche Arbeiterinnen«,[192] »vortrefliche Mütter«[193] und »zärtliche Gattinnen« aus,[194] die sich nur beim Schutz ihrer Eier mehr verausgabten als beim Liebesspiel.

Seine politischen Kommentare zeichneten ein ambivalentes Bild seiner Einstellungen gegenüber der jungen französischen Republik. Einerseits graute ihm davor, dass seine Spinnenprognostik in den Dienst der »abscheulichen Mörder der Freyheit« gestellt werde, die, adressierte er diese direkt, »ihr seit acht Jahren uns nur furchtbar seyd durch eure verächtlichen Mittel«.[195] Den Eroberungsfeldzügen Napoleons und Anderer hingegen applaudierte er euphorisch.[196] Von den Wetterprognosen der Spinnen versprach er sich für Frankreich auch bei künftigen militärischen Operationen einen entscheidenden Vorteil. Als sich die »kriegerische Spinne« im Winter 1794/95 »an die Spize eurer Fahnen« gestellt habe, erinnerte er, »dranget [ihr] über die Maas.«[197] Sie habe, fuhr er gegen England drohend fort, »ewigen Haß geschworen den Königen und Gewaltigen der Erde« und nachdem sie bereits Wilhelm V. »zernichtet« und aus Holland vertrieben habe, »schont sie sicher nicht Georg den Dritten!«[198]

---

ihn das britische *Athenaeum* als »a little deranged, but not mad enough to be confined« (Anonym, »The Marine Cavalry«, S. 690).

189 Quatremère-d'Isjonval, *Araneologie*, S. 17.

190 Ebd.

191 Ebd., S. 7.

192 Ebd.

193 Ebd., S. 9.

194 Ebd.

195 Ebd., S. 78.

196 Vgl. ebd., S. 79.

197 Ebd., S. 82.

198 Ebd.

Solche politischen Kampfansagen und viele der weitschweifigen Anekdoten Quatremères wurden, was nicht weiter überrascht, gar nicht oder gekürzt in die SEMIOTISCHE Literatur übernommen. Trotz Quatremères politischer Ambiguität scheint die Rezeption seiner Theorie wenigstens manchen Autoren als Vehikel gedient zu haben, um durch das harmlose Lob der prognostischen Fähigkeiten eines kleinen Tiers ihre Sympathie für die junge Französische Republik kundzutun. Der Übersetzer der *Araneologie* etwa verkündete in seiner Einleitung zum Text deutlich seine eigene Neigung. In der zukunftsträchtigen gegenwärtigen Lage, schrieb er dort,

»da könnte es wohl leicht geschehen, daß wir Deutschen von der Quatremere-Disjonval'schen Entdekkung keine andere, als eine literarische Notiz nähmen: denn wir behandeln doch alles gar zu gerne blos literarisch. Wir wissens, wir sprechen und schreiben auch wohl davon, und dabei bleibts. Verständig sind wir dadurch vielleicht mehr, als irgend ein andres Volk der Erde; aber wann werden wir einmal regsamer? wann erheben wir uns einmal von der müssigen, unfruchtbaren Spekulazion bis zum Wollen, und bis zum Handeln? Doch, wenn es noch nicht so recht gehen will, uns mit den Menschen zu beschäftigen, so beschäftigen wir uns vielleicht doch mit den Spinnen.«[199]

So offen waren freilich die wenigsten, doch schwang gelegentlich ein triumphierender Unterton mit, wenn etwa berichtet wurde, eine einzelne Spinne habe den »Franken ganz Holland in die Hände« geliefert.[200] Doch wenn das Lob der nützlichen Spinnen vielleicht teils einem rein naturhistorischen Interesse zu verdanken war, erscheint es doch naiv, *nicht* davon auszugehen, dass solch zur Schau gestellte Frankophilie in der Zeit um 1800 politisch codiert war und von den Zeitgenossen auch so verstanden wurde.

Für Quatremère war sein Beobachtungsprogramm mit einem sozialen Anliegen verbunden. Die Spinnen waren, räumte er ein, nicht ganz so präzise wie die Barometer, doch war diese Präzision ohnehin »neunzehn Zwanzigteilen der Menschen unbrauchbar.«[201] Besonders für »die Landleute und die Soldaten«[202] waren statt Präzision Prognosen wichtig. Er bezweifelte aber, dass viele von ihnen die am Barometer angebrachte Skala lesen konnten oder überhaupt das Geld investieren wollten, um sich »wirklich brauchbare Barometer zu verschaffen«, sodass »die Wohlfeilheit *meiner* Instrumente [der

199 Ebd., S. vf.

200 Anonym, »Die Spinnen, Gehilfen Pichegru's bei der Eroberung Hollands«, S. 206.

201 Quatremère-d'Isjonval, *Araneologie*, S. 41.

202 Ebd.

Spinnen] sehr in Anschlag käme« um »der allerwichtigsten, zahlreichsten und unterrichtsten Masse von Staatsbürgern« zu dienen.[203] Er deutete hier an, dass durchaus günstige Barometer in Umlauf waren, diese aber von mangelhafter Qualität waren, während höherwertige Exemplare größere Investitionen erforderten.[204]

Dieses egalitäre Moment der Spinnenbeobachtung war denjenigen wichtig, die Quatremères Schrift im deutschsprachigen Raum rezipierten. Sie hoben hervor, dass dieses Mittel der Wettervorhersage nicht nur Gefängnisinsassen wie Quatremère, sondern »ärmsten Classen der Landleute, Gartenarbeiter, Handwerker und Professionisten« zugänglich war.[205] Es erforderte »ohne alle andere Unkosten« lediglich, dass diese »einen kleinen abgelegenen Winkel ihres Hauses, Scheuren, Stall etc.« *nicht* von Spinnen reinigten.[206] Dass die Verteilung und die Qualität solcher Instrumente in dieser Zeit stark sozial differenziert waren, ist bereits bekannt.[207] Doch unterstreichen diese Kommentare noch einmal, dass dies zeitgenössisch als problematisch wahrgenommen wurde, und die SEMIOTIK gerade an diesem Punkt mit den natürlichen Zeichen (von denen die Spinne nur eines war) eine Alternative bot. Diese bedeute nicht, dass die Anhänger der SEMIOTIK dem Gebrauch von Messinstrumenten gegenüber abgeneigt waren. Insbesondere das Barometer war oft als ein »künstliches Zeichen« Teil von Zeichenkatalogen.[208] Wie Janković für Großbritannien zeigte, entging den Zeitgenossen

---

203 Ebd., S. 41f. Hervorhebung LR.

204 Auch Adelbulner warnte davor, zu sehr auf günstige Barometer zu vertrauen und legte seinen Lesern nahe, besser etwas mehr Geld in die Hand zu nehmen (Adelbulner, *Kurze Beschreibung*, S. 48). Vgl. auch Lüders, *Gespräche zwischen einem Prediger und einem Landmann*, S. 85. Wird auf die weite Verbreitung von Barometern in der ländlichen Bevölkerung, hingewiesen (vgl. Golinski, *British Weather*, S. 111 und Janković, *Reading the Skies*, S. 135, FN48), sind solche Qualitätsunterschiede mit zu bedenken, wobei Janković treffend darauf hinwies, dass solche Behauptungen auch kritisch als Mittel gelesen werden können, um die Auflage von Publikationen zu steigern, die nicht-instrumentelle Prognosemethoden propagierten (ebd.).

205 Treffz, *Taschenkalender auf das Jahr 1800*, S. 32f.

206 Ebd., vgl. auch den Titel von Scharfenberg, *Wetteranzeiger*, wo der Autor hervorhob, dass *dieser* »Wetteranzeiger […] nichts als einige Aufmerksamkeit« kostete.

207 Vgl. Golinski, *British Weather*, S. 120ff.; Janković, *Reading the Skies*, S. 135.

208 Vgl. Mills, *Versuch von dem Wetter*, S. 112ff.; Berger, *Der verständige und sichere Wetterprophet*, S. 107ff.; Stelzer, *Sammlung mehrerer Witterungs-Regeln*, S. 28ff.; Heilmann, *Die natürlichen und künstlichen Witterungsverkündiger*, S. 56ff., dessen Autor vor allem auch praktische Ratschlä-

die Ironie jedoch nicht, dass hochwertige Instrumente gerade für diejenigen unerschwinglich waren, deren Existenz von den Prognosen abhing, während sie in Salons nutzlos die Wände dekorierten.[209] Ein anonymer Autor bekräftigte, er habe »längst gewünscht, daß die besten Barometer, Thermometer, Hygrometer, Eudiometer, nicht im Besitz der Verzehrer, sondern der Erzeuger der Ernten [...] seyn mögten.«[210]

Weil Spinnen als Tiere galten, die nicht leicht in Gefangenschaft zu halten waren, stellten sie unter den tierischen Zeichengebern eine gewisse Anomalie dar. In den Zeichenkatalogen fanden sich fortlaufend Hinweise auf freilebende Tiere als Prognostika, doch wurden in der zweiten Hälfte des Untersuchungszeitraums verstärkt solche Tiere als »vortreffliche Wetterverkündiger« beworben, »welche man in der Stube haben kann.«[211] In seinem Naturkalender hatte Matuschka 1775 noch geschrieben, die dortigen Tierbeobachtungen sollten sich vornehmlich auf solche richten, »die in der Freyheit leben, und daher sich einzig und allein nach der Natur richten«,[212] also zum Beispiel Fische, Fledermäuse und Zugvögel. Noch zwanzig Jahre später schrieb Berger, dass freilebende Tiere, weil sie so viel Zeit an der frischen Luft verbrachten, weitaus fähigere Wetterpropheten waren als »die Sklaven, welche der Mensch in ihrer Gefangenschaft auf vielerley Weise auch in ihrer Natur verändert« hat.[213]

Im ausgewerteten Korpus erschienen erstmalig um 1800 Hinweise auf die heute noch sprichwörtlich bekannten »Wetterfrösche«, die, gefangen in einem Glas, Wetter prognostizieren sollten, wobei die Autoren deren Fähigkeiten für vergleichsweise gering hielten.[214] Der Jurist Wilhelm Christian Orphal (1773–1823) wies außerdem darauf hin, dass »vor allem in Schwaben

---

gen etwa für den Kauf eines Barometers parat hatte; Günther, *Ueber Vorzeichen der Witterung*, S. 26ff.; Anonym, *Der untrügliche Wetterprophet,* S. 41ff.; Anonym, *Der wohlerfahrene Kalendermann*, S. 244ff.; Wenzlaff, *Wetterkunde*, S. 79ff.

209 Vgl. Janković, *Reading the Skies*, S. 135.

210 Anonym, »Die Spinne, der sicherste Wetterprophet«, Sp. 1275.

211 Spieß, *Der unfehlbare Wetterprophet*, S. 6.

212 Matuschka, *Anzeige der Beobachtungen*, S. 14. Vgl. auch Sprenger, *Nützlicher und getreuer Unterricht für den Land- und Bauersmann*, Bd. 1, S. 4.

213 Berger, *Der verständige und sichere Wetterprophet*, S. 9.

214 Der Arzt H. Christian Weck (Lebensdaten unbekannt), der 1793 von seinen missglückten Versuchen der Wettervorhersage mit Laubfröschen berichtete, bekräftigte, er könne »versichern, daß man sich nie auf sie verlassen kann, und ihre Anzeigen völlig unrichtig sind« (Weck, »Beantwortung der Frage«, S. 190). Orphal hielt die Kröten für weitaus verlässlichere Zeichen (vgl. Orphal, *Die Wetterpropheten im Thierreich*, S. 101ff.).

und im Hannover'schen« gerne der »Wetterfisch« gehalten wurde.[215] Wollte man sich dieses Fisches nun als eines Wetterpropheten bedienen, konnte man diesen in Gebäuden in einem Glas oder einer Flasche mit etwas Sand aufbewahren, wo er sich bis zu einem Jahr hielt, wenn alle zwei Wochen das Wasser gewechselt wurde.[216] Verhielt sich der Wetterfisch ruhig, ohne »die geringste Bewegung selbst an Enden der Bartfädchen«,[217] blieb das Wetter gut. Fing er hingegen an, »in dem Sande herumzuwühlen«, dann folgte »gewiß noch diesem, oder höchstens dem andern Tag Regen, Sturm und Ungewitter.«[218]

Verstärkt fanden sich dann ab etwa 1830 SEMIOTISCHE Texte, die ausführliche Anweisungen dafür enthielten, wie Tiere zu fangen und zu halten waren, die man sich »zum Vergnügen und Zeitvertreib […] anschaffen« und »leicht auf seiner Stube bei sich haben« konnte.[219] Zunehmend wurden also die tierischen Wetterzeichen domestiziert und von der Deutung des Verhaltens wildlebender Tiere Abstand genommen. Neben der bürgerlichen Zeitordnung, welche die Naturkalender abgelöst hatte, setzte sich also auch bei den Zeichenkatalogen ein bürgerliches Ideal durch. In der Publikation Gutmanns waren entsprechend ein Laubfrosch, Blutegel, Schlammpeizger, Goldfische, Spinnen und eine Karlsdistel abgebildet – all diesen schrieb er prognostische Fähigkeiten zu. In der untersten Reihe dieser Tafel (Abbildung 5) waren dabei eher bauchige Gläser für die Haltung von Fischen und zylindrische Gläser für Egel und Frösche abgebildet, was potenziellen Leserinnen und Lesern seiner Schrift nahelegte, ihre tierischen Wetterzeichen auf genau diese Weise zu halten und in eine häusliche Beobachtungspraxis einzubetten.

---

215 Orphal, *Die Wetterpropheten im Thierreich*, S. 111. Es handelt sich bei dem »Wetterfisch« um einen aalähnlichen Süßwasserfisch, der heute als Schlammpeitzger bekannt ist. Er ist nachtaktiv und kommt vor allem in langsam fließenden Gewässern vor.

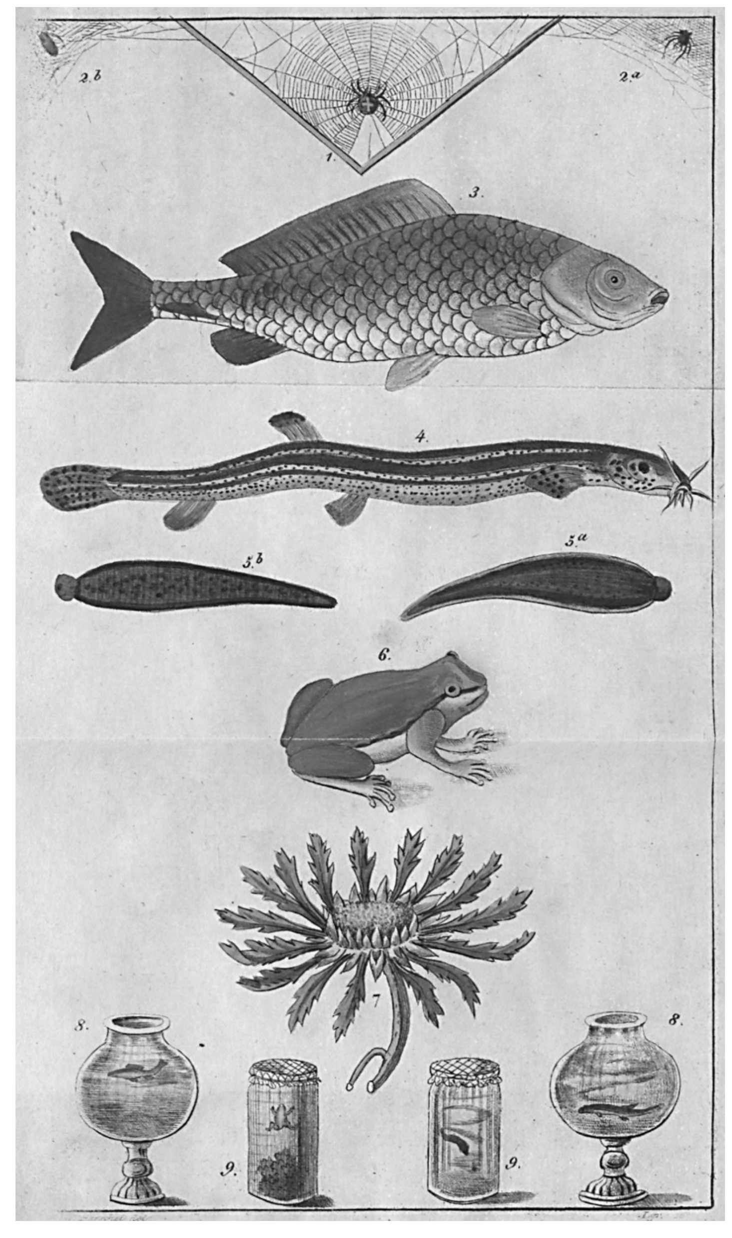
216 Vgl. ebd., S. 113. Der anonyme Verfasser der »Nachricht von einem lebendigen Barometer« berichtete hingegen, dass sein Wetterfisch noch immer quicklebendig gewesen sei, nachdem sein Wasser versehentlich zwei Monate lang nicht gewechselt worden war. Er mutmaßte, dass sich der Fisch vermutlich von den mikroskopisch kleinen Lebewesen im Wasser ernährte (vgl. Sp. 1189ff.).

217 Orphal, *Die Wetterpropheten im Thierreich*, S. 113.

218 Ebd., S. 111f.

219 Gutmann, *Wetterfische, Laubfrösche, Blutegel und Spinnen*, S. iiif. Vgl. auch Spieß, *Der unfehlbare Wetterprophet*; Anonym, *Der wohlerfahrene Kalendermann*, S. 36ff.

Abbildung 5: Einige natürliche Wetterzeichen



Quelle: Staatsbibliothek zu Berlin, Signatur: Mz 25530, Gutmann, *Wetterfische, Laubfrösche, Blutegel und Spinnen* (1842), ausklappbare Tafel ohne Seitenzahl.

Abbildung 6: Mögliche Verhaltensweise der Spinnen und das Wetter, das sie anzeigen

Tabele
der VorbedeutungsKennzeichen bevorstehender Witterung.

Kennzeichen.	Erfolgende Witterung.
I. An der Hängespinne.	
Wenn es viele Hängespinnen gibt, oder — sie stark arbeitet und spinnt; — sie i. d. Nacht ein neues Geweb spinnt; — sie ihre alte Haut abstreift.	schön Wetter.
Wenn sie sehr lange Fäden spinnt. : : :	schön Wett. auf 12 bis 14 Tage
Wenn es nur wenige Hängespinnen giebt; — sie schwach arbeitet.	veränderlich.
Wenn es keine Hängespinnen giebt; — sie nicht arbeitet u. spinnt.	Reg. od. Wind.
Wenn dies. d. Speichen ihres Rades spannt, innerhalb d. Triangel in welchen sie selbes anlegt. : : : : : : : : : : :	läßt der Wind spätest. in 10 — 12 Stund. nach.
Wenn sie ihr fertiges Gewebe auslichtet, und einen Theil davon zerreißt. : : : : :	ist Wind u. Regen nur vorübergehend.
II. An der Winklspinne.	
Wenn diese in ihrem Gewebe d. Kopf zeigt, u. Die Füße weit hervorstrekt; Wenn sie ihre Eyer legt, welches in einen heißen Sommer siebenmal geschieht.	schön Wetter.
Wenn sie in d. Nacht ihr Gewebe vergrössert, und solches immer mehr vergrössert. : :	beständig schönes Wetter.
Wenn sie sich in ihrem Gewebe ganz umkehrt, und ihren Hintertheil zeigt. : : : : :	anhalt. Regen.
III. An der Winterspinne.	
Wenn sie zu Anfang d. Winters von dem fertigen Gewebe Besitz nimmt. : : : :	Kalt.
Wenn sie in d. Nacht neue Gewebe verfertiget und eines über d. andre spinnt; Wenn sie unruhig hin- u. wied. lauft, stark spinnt, u. miteinander streitten.	heftigere Kälte, und Eis.

Quelle: Stelzer, *Sammlung mehrerer Witterungs-Regeln*, S. 66.

Der Fokus der Rezeption von Quatremères Schrift lag eindeutig auf der Zeichenbeziehung zwischen dem Verhalten der Spinnen und den folgenden Wetterumschwüngen. Zunächst einmal drängt sich dabei die Frage auf, wie genau eine Wettervorhersage durch Deutung von Spinnenverhalten eigentlich vonstattengehen sollte. Welches Verhalten war gemeint? Wieso sollten gerade die Spinnen besser noch als andere organische oder anorganische Naturdinge zur Zeichengebung geeignet sein? Das Grundprinzip von Quatremères Methode war denkbar einfach: Waren die Spinnen sehr aktiv und arbeiteten ausgiebig an ihren Netzen, stand schönes Wetter bevor. Zogen sie sich hingegen zurück und erneuerten ihre Netze nicht, sollte Regenwetter folgen. Einige SEMIOTIKER verfassten Schriften, die darauf abzielten, das zu teure und anspruchsvolle Werk Quatremères für den »ungelehrten Leser« auszugsweise wiederzugeben.[220] In diesen Werken wurden seine blumigen Ausführungen auf konzise Regeln heruntergebrochen und in tabellarischen Übersichten dargestellt (Abbildung 6), die einen schnelleren Überblick ermöglichten.[221] Die besondere Befähigung der Spinne kam zum einen daher, erläuterte eines dieser Werke, dass diese aufgrund ihrer körperlichen Konstitution besonders empfindlich auf die atmosphärische Elektrizität reagierte, auf die Quatremère wechselndes Witterungsgeschehen zurückführte.[222] Und weil die Spinne außerdem sparsam war, ging sie nicht

»ans Werk und macht nicht eher einen so großen Aufwand an Fäden, die sie aus ihrem Eingeweide zieht, als bis sie von dem vollkommensten Gleichgewicht aller constituirenden Theile der Luft, auf eine beträchtliche Zeit hinaus, versichert ist.«[223]

Beides führte angeblich dazu, dass mithilfe der Spinne das kommende Wetter bis zu zwei Wochen im Voraus (also deutlich länger als mit anderen natürlichen Zeichen) vorhergesagt werden konnte.[224] Andere SEMIOTISCHE Autoren glaubten zwar im Prinzip an die Prognosefähigkeit der Spinnen, hielten aber solch einen langen Vorhersagezeitraum für übertrieben.[225]

---

220 S[chmidt], *Die Spinne als die beste Wetterprophetinn*, S. 7.

221 Vgl. ebd., S. 35ff.

222 Vgl. Quatremère-d'Isjonval, *Araneologie*, S. 72; Senebier, »Beobachtungen über Thiere und Pflanzen«, S. 17ff.

223 Anonym, »Die Spinne, der sicherste Wetterophet«, Sp. 1276; vgl. auch Quatremère-d'Isjonval, *Araneologie*, S. 30, wo er darauf hinwies, dass die Spinne nicht gerne ihre Kräfte verschwende.

224 Vgl. Weber, *Die Spinnen sind Deuter des kommenden Wetters*, S. 32; Stelzer, *Sammlung mehrerer Witterungs-Regeln*, S. 66; Spieß, *Der unfehlbare Wetterprophet*, S. 6.

225 Vgl. Orphal, *Die Wetterpropheten im Thierreich*, S. 141.

In der weiteren SEMIOTISCHEN Literatur wurde über physiologische Ursachen für diese höhere Empfindlichkeit Spinnen gegenüber den Menschen nachgedacht. Dabei oszillierten diese Gedanken zwischen Schwäche- und Stärkezuschreibungen. Die sinnliche Wahrnehmung der Tiere galt als besonders scharf, während die Menschen mit Vernunft gesegnet, dadurch aber abgelenkt und weniger sensibel seien.[226] Durch Kleidung, durch den Aufenthalt in geschlossenen Räumen und nicht zuletzt durch das »Pomadisiren und Pudern unserer Haare«[227] hielten Menschen außerdem die Luft von ihren Körpern fern und stumpften ab.

Allerdings gab es bestimmte Menschen, die mit besonderer Sinneskraft ausgestattet waren, nämlich solche, die entweder geistig verwirrt waren, an bestimmten Körperteilen Schäden erlitten hatten oder wenig gebildet waren. Für die erste Kategorie lieferte noch einmal Quatremère ein treffliches Beispiel – sich selbst. Dass er sich nämlich als stark wetterfühlig empfand, ihn die Witterung »an den Rand des Grabes schleppte«,[228] hatte ihm, wie er schilderte, überhaupt erst den Anlass gegeben, das sich gleichzeitig verändernde Verhalten der Spinnen ebenfalls auf diese Ursache zurückzuführen. Eher zu Beginn des Zeitraumes fand sich, zweitens, die Vorstellung, dass auch geistig ganz gesunde Personen an beschädigten Körperteilen (zum Beispiel Wunden, Narben oder Hühneraugen) besondere Empfindlichkeit entwickelten.[229] Spätestens seit den 1790er Jahren verbreite sich diese Vorstellung. Der Schweizer Naturforscher Jean Senebier (1742–1809) konstatierte, »daß schwächliche mit Nervenkrankheiten behaftete Personen, für jede auch noch so unmerkliche Luftveränderung empfindlich sind.«[230] Gleichwohl waren »starke Personen, die nur an einzelnen Theilen ihres Körpers schwach sind, oder an denselben vor Zeiten etwas gelitten haben, […] in Absicht dieser geschwächten Theile davon nicht ausgenommen.«[231] Die dritte Gruppe,

226 Vgl. Anonym, »Nachricht von einem lebendigen Barometer«, Sp. 1885; Mills, *Versuch von dem Wetter*, S. 56; Sprenger, *Nützlicher und getreuer Unterricht für den Land- und Bauersmann*, Bd. 1, S. 4f.; Anonym, *Natürliche Vorzeichen verschiedenen Wetters*, S. 4f.; Berger, *Der verständige und sichere Wetterprophet*, S. 6f.; Wenzlaff, *Wetterkunde*, S. 34.

227 Orphal, *Die Wetterpropheten im Thierreich*, S. 13.

228 Quatremère-d'Isjonval, *Araneologie*, S. 33.

229 Vgl. Mills, *Versuch von dem Wetter*, S. 58; Sprenger, *Nützlicher und getreuer Unterricht für den Land- und Bauersmann*, Bd. 1, S. 5; Senebier, »Beobachtungen über Thiere und Pflanzen«, S. 19f.; Berger, *Der verständige und sichere Wetterprophet*, S. 23f.; Orphal, *Die Wetterpropheten im Thierreich*, S. 13.

230 Senebier, »Beobachtungen über Thiere und Pflanzen«, S. 19f.

231 Ebd.

der besondere Empfindlichkeit zugeschrieben wurde, bestand aus Personen, die aufgrund ihrer Tätigkeit auf Wetterprognosen und den Aufenthalt an der frischen Luft angewiesen waren. Das waren solche, die im Ackerbau, als Schäfer oder Jäger arbeiteten oder zur See fuhren.[232]

Bei der Perspektive auf den gesamten Untersuchungszeitraum fällt ins Auge, dass Wetterfühligkeit sich in dessen Verlauf von einer vorteilhaften Fähigkeit zum Kennzeichen der Schwachen wandelte. Diese wurden zum Teil als einfach und naturverbundener idealisiert, waren aber deswegen nicht weniger die Anderen, von denen sich die SEMIOTISCHEN Autoren abgrenzten. Noch etwas ambivalent war Orphal, der berichtete, er habe selbst einmal, als er sich viel an der frischen Luft aufgehalten hatte, die Fähigkeit entwickelt, kommenden Regen zu riechen.[233] Gleichzeitig tat er aber die Wetterfühligkeit Anderer als »Verzärtelung« ab[234] oder führte deren körperliche Reaktionen auf zu enge Schuhe, kratzige Socken oder mangelnde Reinlichkeit zurück.[235] Die Beispiele für gesteigerte sinnliche Fähigkeiten, die 1850 schließlich der Schweriner Lehrer Franz Wenzlaff (1810–1880) anführte, waren erblindete Menschen und »Falschspieler«,[236] die gesteigerten Tastsinn hatten. »Die wilden Indianer« beeindruckten ihn, weil sie »fast die Spürkraft der Hunde« erreichten.[237]

3.5 Dynamiken des Feldes

Öffnen wir nun abschließend das Untersuchungsfeld und verknüpfen die SEMIOTIK mit den anderen Wissensformen in historischer Perspektive. Inwiefern nahmen die SEMIOTISCHEN Autoren die PHYSIK und ORGANIK wahr oder reagierten auf diese? Wie gestaltete sich die Wahrnehmung anders herum? Welche Rolle spielten Diagnosen von Stärke oder Schwäche dabei?

232 Orphal, *Die Wetterpropheten im Thierreich*, S. 14. Vgl. auch Mills, *Versuch von dem Wetter*, S. 4f.; Sprenger, *Nützlicher und getreuer Unterricht für den Land- und Bauersmann*, Bd. 1, S. 6; Gutmann, *Wetterfische, Laubfrösche, Blutegel und Spinnen*, S. 48.

233 Vgl. Orphal, *Die Wetterpropheten im Thierreich*, S. 15f.

234 Ebd., S. 19.

235 Vgl. ebd.

236 Wenzlaff, *Wetterkunde*, S. 34.

237 Ebd. Vgl. auch einen ähnlichen Hinweis bei Orphal, *Die Wetterpropheten im Thierreich*, S. 16.

Auch die Veränderungen *innerhalb* der SEMIOTIK sollen hier untersucht werden: Gab es im Verlauf des Untersuchungszeitraums Veränderungen in der sozialen Zusammensetzung der Autoren? Veränderten sich die Zeichenkataloge? Nicht zuletzt sollen diese beiden Teilaspekte verknüpft werden: Waren es die Schwächediskurse über ihre soziale, praktische und epistemische Dimension, die für die Dynamiken in der SEMIOTIK verantwortlich waren? Oder gab es eine anders erzeugte Dynamik, die wiederum die Schwächediskurse veränderte? Als ein Teilaspekt dieser Fragen soll außerdem untersucht werden, ob es Belege dafür gibt, dass natürliche Wetterzeichen tatsächlich jemals in die landwirtschaftliche Praxis integriert wurden.

3.5.1 Hydraulik, Chemie, Elektrizität: Zeichenbeziehung im Wandel

Die Vorstellungen darüber, was die ganz konkrete sinnliche Empfindlichkeit der Lebewesen in physiologischer Hinsicht ausmachte – die freilich nur *eine* Klasse von Wetterzeichen waren – wandelte sich im Verlauf des Untersuchungszeitraums. Zunächst herrschte ein Erklärungsmuster vor, das hydraulisch geprägt war: Der Luftdruck insbesondere drückte von außen auf die organischen Gefäße und bewegte die enthaltenen Säfte. Chambers schrieb in der *Cyclopædia*: »In effect, all living Things are only Assemblages or Bundles of Vessels, whose Juices are kept moving by the Pressure of the Atmosphere«.[238] Änderte sich also die Beschaffenheit der Luft, änderte sich ebenfalls die Zirkulation der Säfte, was prinzipiell spürbar war und verändertes Verhalten hervorrief. Dieser Vorgang ähnelte dem, der sich in meteorologischen Messinstrumenten abspielte, wie Chambers weiter erläuterte:

> »What vast, yet regular Alterations, a little Turn of Weather makes in a Tube fill'd with Mercury, or Spirit of Wine, or in a piece of String etc. Every body knows in the common Instance of Barometers, Thermometers, Hygrometers, etc. and it is owing partly to our Inattention, and party to our unequal, intemperate Course of living, that we don't feel as great and as regular [Alterations] in the Tubes, Chords, and Fibres of our own bodies.«[239]

Erneut tauchte hier auch das Motiv menschlicher Unaufmerksamkeit auf, die diese potenziellen Wetterzeichen von der sinnlichen Wahrnehmung ihrer körperlichen Veränderungen abhielt. Diese »Röhren, Schnüren und Fasern«,

---

238 Chambers, »Weather«, S. 356.
239 Ebd.

erläuterte auch Sprenger, konnten sich bei veränderter Luftelastizität ausdehnen oder zusammenziehen, durch »Nässe oder Trockene schlaff oder stärker gespannt«[240] sein und auf diese Weise gleich mehrere verschiedene Instrumente in sich vereinen. Berger argumentierte gar, die prinzipielle Übertragung dieser Wirkungsweise auf unbelebte Gefäße sei der Ursprung der meteorologischen Messinstrumente gewesen. Sie waren folglich eine Art Notbehelf, den man sich »in die Stube stellen« und dort beobachten konnte, wenn es zu unbequem oder nicht möglich war, das Haus zu verlassen und die »natürlichen Wetteranzeigen auf dem Felde draußen auf[zu]suchen«.[241] Nicht immer scharf getrennt von dieser hydraulischen Sichtweise etablierte sich im Anschluss, vermutlich als Reaktion auf Lavoisiers Arbeiten, ein eher chemisches Erklärungsmodell. Über »Löchlein« der Körper und die Atmung, so erneut Berger, fand eine »Communikation«[242] der Luft im Innern der lebendigen Körper mit der äußeren, atmosphärischen Luft statt. Je nachdem, ob die SEMIOTISCHEN Autoren davon ausgingen, dass allein eine veränderte Zusammensetzung der Luft oder auch die Elektrizität das Wetter beeinflusste, konnte sich diese chemische Sichtweise etwas unterschiedlich ausprägen. Quatremère beispielsweise führte die parallelen Veränderungen des Barometers und des Spinnenverhaltens, wie eben bereits geschildert, vage auf Schwankungen in der atmosphärischen Elektrizität zurück. Zum Ende des Untersuchungszeitraums hin wurden dann Bemühungen sichtbar, diese Empfindlichkeit konkret physiologisch zu begründen. Sowohl Insekten als auch Spinnen hätten zum Beispiel »Luftlöcher« in ihren Körpern, erklärte Wenzlaff, »durch welche die Luft in den Körper frei einströmt, so daß alle inneren Theile desselben und die gesammten Nervenverzweigungen stets von Luft umspült und von allen Vorgängen in der Luft schnell berührt werden.«[243]

---

240 Sprenger, *Nützlicher und getreuer Unterricht für den Land- und Bauersmann*, Bd. 1, S. 4. Vgl. Mills, *Versuch von dem Wetter*, S. 56.

241 Berger, *Der verständige und sichere Wetterprophet*, S. 20. Vgl. auch Sprenger, *Nützlicher und getreuer Unterricht für den Land- und Bauersmann*, Bd. 1, S. 8, wo er die »künstlichen« Wetterzeichen als »Nachahmung der natürlichen« bezeichnete.

242 Berger, *Der verständige und sichere Wetterprophet*, S. 2. Vgl. auch Weber, *Die Spinnen sind Deuter des kommenden Wetters*, S. 43f.; Anonym, *Der aus Erfahrung bewährt befundene Wetterprophet*, S. 30; Orphal, *Die Wetterpropheten im Thierreich*, S. 10; Wehrs, »Vorzeichen der Witterung«, S. 17f.; Spieß, *Der unfehlbare Wetterprophet*, S. 2.

243 Wenzlaff, *Wetterkunde*, S. 35 für die Insekten. Er führte außerdem aus, dass ein sehr ähnliches Prinzip auch für die Spinnen gelte (vgl. ebd., S. 40).

Obwohl der Einfluss der PHYSIK des Wetters nicht explizit so vermerkt wurde, ist doch anhand dieser Beobachtungen kaum von der Hand zu weisen, dass diese SEMIOTIK-immanente Dynamik kaum ohne die sich gleichzeitig ändernden Erklärungsangebote der kausal orientierten PHYSIK denkbar wären.[244] Die SEMIOTIKER hielten also durchaus nicht immer ihr oben beschriebenes indirektes Kausalitätsverständnis ein, sondern boten Lesern doch gelegentlich Erklärungen an, *weshalb* die Zeichen funktionierten. Grundsätzlich waren die Kausalitätsvorstellungen beider Wissensformen durchaus kompatibel, weil die SEMIOTIKER nicht abstritten, dass Wetterphänomene eine Ursache hatten. Sie argumentierten lediglich, dass es einfacher war und für viele Zwecke vollkommen genügte, auf das Eintreten einer Ursache indirekt anhand eines Zeichens zu schließen. Sie beschränkten sich dabei auf jeweils *eine* Wetterveränderung, der sie *eine* (verdeckte) Hauptursache zuschrieben. PHYSIKER und erst recht ORGANIKER plagten sich hingegen mit den Schwierigkeiten vieler miteinander komplex verketteter Ursachen. An Wenzlaff ließ sich um 1850 eine weitere Reaktion auf die PHYSIK beobachten, indem dieser kurzerhand viele vorher nach Gebern getrennte Zeichen als »Wetterzeichen, welche mit der Luftfeuchtigkeit zusammenhängen« gruppierte.[245] Gelegentlich fand also ein solcher Brückenschlag zwischen SEMIOTIK und PHYSIK statt.

3.5.2 Stabilisierung, Popularisierung, Differenzierung

Insgesamt ist im Beobachtungszeitraum, wie oben bereits erläutert wurde, ein relativ stabiler SEMIOTISCHER Kanon von Textelementen in den Zeichenkatalogen zu beobachten (vgl. Abschnitt 3.4). Im 18. Jahrhundert fanden sich noch einzelne Ausreißer, die etwas andersartige SEMIOTISCHE Programme vorschlugen, wie etwa die oben behandelten Naturkalender, die instrumentenzentrierte SEMIOTIK Michael Adelbulners oder die Donnerphasen-Theorie von Lüders.[246] Quatremères Spinnenprognostik brachte um

244 Vgl. Janković, *Reading the Skies*, S. 143ff., wo Janković den Einfluss der Chemie und der Elektrizitätslehre auf die Meteorologie seit dem ausgehenden 18. Jahrhundert feststellte.

245 Wenzlaff, *Wetterkunde*, S. 41ff.

246 Lüders breitete in seinem *Gespräche zwischen einem Prediger und einem Landmann* seinen Glauben an eine sich abwechselnde Folge von Witterungsphasen aus, die entweder vom Donner oder von Trockenheit bestimmt waren. Seine SEMIOTIK zielte darauf ab, Bauern in

1800 die letzte größere Veränderung im SEMIOTISCHEN Kanon. Einige der SEMIOTIK verpflichtete Autoren im 19. Jahrhundert ergänzten dessen Theorie um eigene Anekdoten, die meisten reproduzierten sie aber unverändert. Oft handelte es sich bei dem Inhalt der Zeichenkataloge um eine jeweils etwas variierende Mischung aus Bauernregeln, einer ungefähren Charakteristik einzelner Monate oder Jahreszeiten und Zeichen auf verschiedenen Zeichengebern.[247] Immer waren die hier untersuchten SEMIOTISCHEN Texte darauf ausgelegt, eine Vorhersagepraxis anzuleiten, daher kann man bei ihnen (anders als in der medizinischen Semiotik[248]), schwerlich von einem Zweig theoretischer und pragmatischer Literatur sprechen. Dennoch fällt auf, dass in der zweiten Hälfte des Untersuchungszeitraums die praktische Ausrichtung sehr viel deutlicher noch hervortrat: Waren im 18. Jahrhundert leicht Beispiele für Autoren zu finden, die mit einigem theoretischen Anspruch schrieben,[249] wurde das Korpus später in sich gleichförmiger und populärer.

Mit dieser pragmatisch-theoretischen Mischung zu Beginn korrespondierte ebenfalls eine soziale Heterogenität in der Anfangsphase: SEMIOTISCHE Texte verfassten sowohl der Universitätsprofessor für Mathematik und Astronomie Adelbulner, der schlesische Landadelige Matuschka als auch die Geistlichen Lüders und Sprenger. Die beiden letztgenannten Autoren liefern außerdem schöne Beispiele für eher pragmatische Textformen, da Lüders seine Ansichten in einem *Gespräche zwischen einem Prediger und einem Landmann* entfaltete und Sprenger in einem vom bäuerlichen Aberglauben bereinigten landwirtschaftlichen Kalender. Um 1800 intensivierten sich solche Bemühungen und die Texte nahmen sich vermehrt vor, gelehrte Inhalte zu vereinfachen. Im *Münchner Intelligenzblatt*, merkte der Rosenheimer Geistliche Joseph Schmidt an, war auf Quatremères Ergebnisse hingewiesen

---

die Lage zu versetzten, die jeweils kommende Phase anhand von Zeichen zu erkennen. In ebd., S. 89ff. fasste er seine Theorie knapp zusammen.

247 Vgl. Anonym, *Der aus Erfahrung bewährt befundene Wetterprophet*; Stelzer, *Sammlung mehrerer Witterungs-Regeln*; Heilmann, *Die natürlichen und künstlichen Witterungsverkündiger*; Spieß, *Der unfehlbare Wetterprophet*; Seidemann, *Die Wetterveränderungen*; Wenzlaff, *Wetterkunde.*

248 Vgl. Stein, »The Meaning of Signs«, S. 621 und S. 624.

249 Adelbulner behandelte auf sehr unterhaltsame, oft ironische Weise Fragen zu Bau und Benutzung von Messinstrumenten, die vermutlich vorher Bestandteil seiner über Jahrzehnte herausgegebenen Kalender waren (vgl. Herbst, »Adelbulner, Michael«). Matuschka schrieb neben seinem Aufruf zu einem schlesischen Naturkalender für die Verwendung in der Landwirtschaft auch ein botanisches Inventar Schlesiens (Matuschka, *Flora silesiaca*).

worden, doch war sein Eindruck, »daß unter tausend gemeinen Landwirthen, deren Anzahl doch bey weitem die größte ist, diese Intelligenzblätter kaum von neun und neunzig gelesen werde«,[250] also nur der kleinste Teil von diesen profitieren konnte. Die »wenigen Bögen« *seiner* Publikation hingegen konnte sich »jeder Landwirth für einige Kreuzer leicht anschaffen, und sie können durch haußirende Buchhändler, Briefträger, Bilderkrämer, u. a. m. leicht in Umlaufe gebracht und allenthalben verbreitet werden.«[251] Der Fraustädter Apotheker Hermann Hager bemerkte 1845 ebenfalls sozialkritisch, die »Witterungskunde« wollte

> »in ihrem zeitigen Zustande […] nur Eigenthum der Gelehrten und einiger Gebildeten bleiben […], während durch sie, von dem größten Theile des Volkes, besonders vom Landmanne, nicht gekannt, für das praktische Leben kein besonderer Nutzen erzielt wird.«[252]

Gleichzeitig war die Tendenz zu beobachten, dass die anfängliche soziale Heterogenität von einer sozialen Situierung in der niederen bürgerlichen Mittelschicht abgelöst wurde. Über den sozialen Hintergrund der zahlreichen anonymen Autoren lässt sich natürlich wenig sagen. Wo uns aber die Namen bekannt sind, ist festzustellen, dass die SEMIOTIK aus sozialen und gelehrten Eliten verschwand. Georg Friedrich von Wehrs war 1812 der letzte adelige Autor. Joseph von Webers Antrittsrede zu seinem Ordinariat in Ingolstadt, die 1800 veröffentlicht wurde, war die letzte SEMIOTISCHE Publikation eines Physikprofessors. Wo danach noch professorale Arbeiten mit SEMIOTISCHEN Inhalten auftauchten, waren diese anderen Erkenntnisinteressen untergeordnet.[253]

3.5.3 Abgrenzung von SEMIOTIK und ORGANIK

Ohne hier die Erläuterung der ORGANIK vorwegnehmen zu wollen, kann dennoch festgehalten werden, dass es zwischen ihr und der SEMIOTIK Überschneidungen gab, die aber vor allem in der hier vorgenommenden Auswahl der Fallbeispiele begründet ist. Die ORGANIKER interessierten sich ebenso

250 S[chmidt], *Die Spinne als die beste Wetterprophetinn*, S. 7.

251 Ebd., vgl. auch eine ähnliche Rhetorik bei Orphal, *Die Wetterpropheten im Thierreich*, S. 1f.

252 Hager, *Wetter und Witterung*, S. iv.

253 Friedrich Siegmund Voigt nahm in seinem *Lehrbuch der Zoologie*, Bd. 4, auch Bezug auf die Verwendung der Spinnen als Wetterpropheten (S. 124ff.).

für die Auswirkung von Atmosphäre und Witterung auf andere Naturdinge, wenngleich bei ihnen die *gegenseitigen* Wechselwirkungen im Mittelpunkt standen. In einem Gutachten des spekulativen Mediziners Johann Christian Reil von 1811, dessen Kontext im Kapitel zur ORGANIK näher erläutert werden wird, erwähnte dieser kurz »Hülfsmittel«, die dazu verwendet werden könnten, »dem Wesen der Atmosphäre näher auf die Spur zu kommen«, weil sie »an der Lebendigkeit der Atmosphäre einen innigeren Antheil« nahmen.[254] Er meinte damit Magnete und elektrische Messinstrumente, sowie »fast alle Thiere, die auf den niedrigsten Bildungsstufen stehen, die Zugvögel, Laubfrösche, Schlammpeitscher, Spinnen u. s. w.«[255] Somit verwies Reil hier genau auf jene Tiere, die in der SEMIOTIK als besonders begabte Wetterpropheten galten, was nahelegt, dass ihm einige der Zeichenkataloge bekannt waren. Diese engere Verbindung begründete Reil damit, dass diese Tiere mehr »in sich selbst« als »in dem Aeußeren begründet« und daher »mit ihren Umgebungen und vorzüglich mit der Atmosphäre zusammengewachsen« waren.[256] Ihre Anzeige der »Veränderungen der Atmosphäre« erfolgten daher »früher als an mehr individualisierten Thieren.«[257] Dieses Motiv ähnelte der Argumentationsweise der SEMIOTIKER, wenn sie erklärten, die Menschen seien durch ihren Verstand zu abgelenkt, um sensibel auf Wetterveränderungen zu reagieren. Bei Reil war dies jedoch angereichert mit der Vorstellung von Entwicklungsstufen innerhalb der Natur, die der spekulativen ORGANIK zuzuordnen war.

Angesichts solcher Gemeinsamkeiten sei hier aber noch einmal nachdrücklich an die SEMIOTISCHEN Messinstrumente Adelbulners, an die zeichenbasierten Messskalen Matuschkas und an die zahlreichen Zeichen in den Katalogen erinnert, die sich allein auf atmosphärische Erscheinungen bezogen und somit unabhängig von von Lebewesen funktionierten. Exemplarisch kann hier die Zusammenstellung von Wolkenzeichen genannt werden, die der anonyme Autor des *Wohlerfahrenen Kalendermanns* (1849) seinen Leserinnen und Lesern präsentierte.[258] Zu den »gefiederten Schichtwolken« als Wetterzeichen schrieb dieser:

---

254 Reil, »Gutachten«, Bl. 7v (im Anhang).
255 Ebd.
256 Ebd.
257 Ebd.
258 Vgl. Anonym, *Der wohlerfahrene Kalendermann*, S. 219ff.

»Nehmen diese Wolken den größern Theil des Himmels ein, so verkünden sie Regen und sind nie Vorboten von gutem Wetter. Ist der Himmel ganz grau von ihnen bedeckt, dann folgt allgemeiner Landregen. Verwandeln sich während des Aufsteigens die Haufenwolken in fiederigte Schichtwolken, so folgt sicher Regen. Zur wärmern Jahreszeit gehen sie Gewittern voran.«[259]

Neben der Existenz rein atmosphärischer Zeichen ruft diese Passage noch einmal die dezidiert praktische Ausrichtung der SEMIOTIK in Erinnerung, die feste Regeln zum Zweck der Vorhersage anstrebte. Wie im zugehörigen Kapitel noch deutlich werden wird, spielte im meteorologischen Programm der ORGANIKER die Anwendbarkeit ihres Wissens höchstens eine nachgeordnete Rolle (vgl. Abschnitt 7.4.3).

Mit dem etwas anders gelagerten Zweig der induktiven ORGANIK fand hingegen ein Austausch statt, der von gegenseitigen Schwächezuschreibungen geprägt war. So schrieb etwa der anonyme Rezensent von Quatremères *Araneologie* in der *Medizinischen Nationalzeitung* von 1798, dass in dieser Zeit die »demüthigende Wahrheit immer einleuchtender« zu werden drohte, »dass wir von dem Ziele unseres Strebens, einer rationellen, auf Naturgesetze gegründeten Witterungskunde noch sehr weit entfernt sind.«[260] Daher war man »genöthigt, zu den Witterungsanzeigen zurückzugehen« und befand sich »jetzt wieder an demselben Punkte, von wo aus wahrscheinlich alle Witterungskunde ausging.«[261] Aus seiner Perspektive war der Rückgriff auf die SEMIOTIK zunächst eine Reaktion auf die offensichtliche Schwäche der PHYSIK des Wetters. Erstere war ein archaisches, gleichzeitig aber praktisch bewährtes Mittel zum Zweck. Das Problem der bekannten Zeichen war für ihn, dass die damit möglichen Vorhersagen zu kurzfristig waren, als dass man aus ihnen einen wirklichen praktisch-medizinischen Nutzen ziehen konnte: Mindestens acht Tage im Voraus mussten es schon sein, um beispielsweise noch Impfungen vor einem Kälteeinbruch durchzuführen. Aus diesem Grund hoffte der Autor, dass sich die von Quatremère beschworene längerfristige Prognosefähigkeit der Spinnen von 10–14 Tagen bewahrheiten würde – dass es sich bei sehr kurzfristigen Vorhersagezeiträumen um eine praktische Schwäche der SEMIOTIK handelte, schwingt hier mehr als deutlich mit. Könnte sich dieser längere Zeitraum bewahrheiten, »so würde sie uns den Mangel einer rationellen Wirkungskunde so ziemlich, wenigstens

259 Ebd., S. 224.
260 Anonym, »[Rezension zu Quatremère-D'Isjonval, ›*De l'aranéologie*‹]«, Sp. 273.
261 Ebd.

in Bezug auf die meisten unserer Geschäfte, ersetzen.«[262] Langfristig galt aber für ihn, dass die Beziehung zwischen Lebewesen und der Atmosphäre noch näher experimentell untersucht werden müsse, indem etwa untersucht wurde, wie die Spinne reagierte, wenn sie verschiedenen Luftgemischen ausgesetzt werde.[263] Solche experimentellen Untersuchungen der Wechselwirkungen zwischen Luft und Spinne entsprachen der induktiven ORGANIK (vgl. dann ausführlicher Abschnitt 7.3). Wie sehr, so der Autor weiter, würde die »gründliche Beantwortung« dieser und anderer Fragen die »für jetzt noch so sehr mangelhaften Kenntnisse des Einflusses unsrer Atmosphäre auf das organische Leben vermehren, welche neue Aufschlüsse über die Gesetze des organischen Lebens würde sie uns gewähren!«[264]

Anders herum zeigte sich der SEMIOTIKER Wenzlaff skeptisch gegenüber den empirischen Beobachtungsreihen der ORGANIK. Ihm war bekannt, dass »in manchen deutschen Ländern die Aerzte amtlich verpflichtet« waren, »zugleich mit den Gesundheitsberichten auch Witterungsberichte an die Behörden einzureichen«, doch ruhten diese Berichte für gewöhnlich »todt in den Acten.«[265] Ohnehin hatten die erhobenen Daten aus seiner Sicht wenig empirischen Wert, da diese »gewöhnlich erst nachträglich für's verflossene Vierteljahr auf gut Glück zusammengestellt« wurden, [266] weil die in die Pflicht genommenen Ärzte nicht viel Zeit hatten. Freiwillig eingereichte Beobachtungen, vermutete er, wären verlässlicher und deshalb zu bevorzugen.[267] Im zugehörigen Kapitel dieser Arbeit wird sich bestätigen, was Wenzlaff hier als epistemische Schwächen der ORGANIK herausstellte: die Strukturen der Erhebung produzierten keine verlässlichen Daten und es war außerdem zu diesem Zeitpunkt kein Weg bekannt, um ORGANISCHE Empirie in Erkenntnis zu übersetzen.

3.5.4 SEMIOTIK als notwendige Praxis angesichts schwacher PHYSIK

Während die gegenseitigen Schwächezuschreibungen zwischen SEMIOTIK und ORGANIK aber insgesamt gering ausfielen, ging aus den untersuchten

262 Ebd., Sp. 273ff.
263 Vgl. Sp. 282.
264 Ebd.
265 Wenzlaff, *Wetterkunde*, S. 4.
266 Ebd.
267 Vgl. ebd.

SEMIOTISCHEN Quellen eindeutig die PHYSIK des Wetters als Maßstab des Vergleichs hervor. Folglich wurden die Schwäche- und Stärkediagnosen des SEMIOTISCHEN Wissens zum allergrößten Teil relativ zu *dieser* Wissensform formuliert.

Die soziale Dimension betreffend ist zunächst einmal festzuhalten, dass die SEMIOTIKER selbst ihre eigene soziokulturelle Position als vergleichsweise schwach gegenüber den Methoden der Wetterprognose empfanden, die sie für abergläubisch hielten und beenden wollten. Da sie eine in Erfahrung begründete Zeichenlehre vertraten, grenzten sie sich sowohl von Bauernregeln und astrologischer Zeichendeutung ab, stellten aber gleichzeitig fest, dass es gar nicht so leicht war, diesen Praktiken das Wasser abzugraben. Besonders ausführlich zu dieser Problematik äußerte sich der anonyme Autor T. in seiner Schrift, deren Titel bereits ankündigte, die »Witterungsprophezeyungen« einmal »unpartheyisch«, also ohne Aberglauben beurteilen zu wollen.[268] T. eröffnete mit dem Versprechen, seine »Witterungsregeln anders zu bestimmen, als sie bey den meisten Menschen« in Gebrauch waren.[269] Sie sollten sich nicht auf »das Willkührliche der unaufgeklärten Menschenklasse« stützen,[270] sondern direkt der Natur entnommen sein. Gerade durch »verjährten Aberglauben« war die »Witterungswissenschaft« aus seiner Sicht sehr »zurück gehalten worden« und hatte weniger »Fortschritte gethan […] als wir der Aufklärung unserer Zeit nach hätten thun können.«[271] Worin lag für T. das Problem? Die Menschen hatten, erklärte er, »den rechten Standpunkt noch nicht gefunden, […] von welchem sie die Witterung richtig überschauen, und das Wahre vom Falschen unterscheiden können.«[272] Es gab so viele miteinander konkurrierende Angebote, dass neue Bauernregeln sehr leicht Fuß fassen konnten, ohne notwendigerweise empirisch überprüft worden zu sein. Es musste nur, behauptete er, einmal jemand eine Wetterregel im Scherz erwähnen, etwa um sich darüber lustig zu machen. Sofort konnte dies missverstanden und ab diesem Zeitpunkt für eine Regel gehalten werden. Wurde diese Dritten weitererzählt, dabei etwas verändert, vielleicht noch ein Reim hinzugefügt, schon »bekommt dergleichen Merkmal noch

268 Vgl. T., *Die Witterungsprophezeyungen*.
269 Ebd., Vorrede, o. S.
270 Ebd.
271 Ebd.
272 Ebd., S. 2.

mehrere Liebhaber, die Kennzeichen der Witterung mögen auch noch so falsch und vernunftwidrig seyn.«[273]

Soziale Faktoren spielten seines Erachtens eine wichtige Rolle, sodass unbedachte Äußerungen eines reichen oder gelehrten Mannes – T. argumentierte abstrakt und nannte keine konkreten Beispiele – unhinterfragt übernommen wurden, obwohl dieser vielleicht nur spekuliert habe oder schlicht falsch lag.[274] Diese würden dann weitererzählt und an folgende Generationen weitergegeben und schon setzten sich

»dergleichen Kenntnisse vom Vater auf den Sohn fort, und werden von beyden als Heiligthümer aufbewahret, weil sie eines ehrwürdiges Alterthums Ansehen haben, welchem aber leider! die Gründlichkeit mangelt.«[275]

Er nannte verschiedene Gründe dafür, warum es so schwer war, rational begründete Wetterregeln zu etablieren. Erstens hatten die SEMIOTIKER aufgrund der eben beschriebenen Genese des Wetteraberglaubens »eine Menge Schreyer wider sich […], welche die richtigern Grundsätze, weil sie nicht nach Aberglauben und Einfalt eingerichtet seyn, verwerfen.«[276] Des Weiteren sei es eben schwer, diese »richtigern Grundsätze« zu entwerfen. Diese kamen aber über ein Anfangsstadium nicht hinaus, weil zu viele Menschen sofortige Ergebnisse forderten. Viele der Gelehrten, schilderte T., waren angesichts solcher Verhältnisse abgeschreckt, weil die Angelegenheit kompliziert war und die Arbeit außerdem schlecht bezahlt wurde.[277] Geeignete Personen widmeten sich daher lieber dankbareren, einträglicheren Aufgaben als der Meteorologie. Alle anderen skandierten währenddessen weiterhin bei jeglichem Versuch der Neuerung: »Es bleibt beim Alten!«[278]

Ähnlich wie in der Medizin, klagte T. weiter, war die Alltäglichkeit des Wetters für die Gelehrten ein Problem, da sich jeder zum Experten berufen fühlte, »so wenig Kenntnisse er auch von den wahrhaften Gründen der Witterung hat.«[279] Diese Aussage wirft ein anderes Licht auf die These der demokratisierenden Meteorologie, die Janković und Golinski favorisierten (vgl. Abschnitt 1.4.1, 3.1, 3.5.5). Wenzlaff schilderte 1850 noch eine ähnliche

273 Ebd., S. 3.
274 Vgl. ebd., S. 4ff.
275 Ebd., S. 6.
276 Ebd., S. 7.
277 Ebd., S. 7ff.
278 Ebd., S. 10.
279 Ebd., S. 11.

Situation: Schon lange waren die Menschen bemüht, »Gesetze aufzusuchen oder Regeln aufzustellen«, allerdings war es in diesem Feld so, »wie, wenn man sich in Wassersnoth befindet: daß man selbst nach einem Strohhalme greifen möchte, sich daran zu halten, im Falle sich kein besserer Anhalt darböte.«[280] Daher wurden oft Dinge nur deswegen zueinander in ein regelhaftes Verhältnis gesetzt, weil sie zufällig gleichzeitig eintrafen. So waren mit der Zeit viele abergläubische Regeln entstanden, »die durch Ueberlieferungn fortgepflanzt, durch ihr Alter und andere Umstände zu großem, oft unverwüstlichem Ansehen gelangt sind.«[281] Den Semiotikern erschien also ihre Wissensform vergleichsweise schwach gegenüber dem astrologischen Prognosewissen der Kalender oder mündlicher Tradition. In einem umkämpften Feld ohne einheitliches Paradigma, in dem noch keine Form des Wetterwissens durch Institutionalisierung eindeutige Autorität gewonnen hatte (und sich Kuhns These somit bestätigt, vgl. Abschnitt 1.2.1), sahen sie es als Ergebnis vieler, oft kontingenter Einflüsse an, welche Wetterregeln ein Bauer befolgte: Er konnte sie von seinem Vater gelernt, vom Gutsverwalter vorgeschrieben bekommen, im regionalen Kalender gelesen oder einfach irgendwo aufgeschnappt haben. Weil das Wetter in ländlichen Gesellschaften so eine wichtige ökonomische Rolle spielte, gab es eine Vielzahl von Experten und das semiotische Wetterwissen war nur eines der möglichen Angebote. Für T. befand es sich daher in einer Position sozialer Schwäche.

In der epistemischen Dimension hingegen gab es *gegenseitige* Schwächezuschreibungen von Semiotik und Physik. Wie in dem Abschnitt zu Quatremère bereits anklang, war einer der beiden Angriffspunkte der Semiotiker gegenüber der Physik die Unzuverlässigkeit des Barometers sowie anderer Messinstrumente als Prognostika des Wetters. Barometer waren im 18. Jahrhundert beliebte Statussymbole geworden, die von Mechanikern als sogenannte Wettergläser so intensiv vermarktet wurden, dass sich ein nach Qualität und Preis ausdifferenzierter Markt formierte, obwohl der Zusammenhang der Änderungen des Quecksilberstandes mit den Wetterveränderungen äußerst nebulös blieb.[282] In Krünitz' *Oekonomischer Encycklopädie*

280 Wenzlaff, *Wetterkunde*, S. 2.

281 Ebd., vgl. auch Lüders, *Gespräche zwischen einem Prediger und einem Landmann*, S. 38; Wiegand, *Anleitung zu einem österreichischen Land- und Hauswirthschaftskalender*, S. 7; Mills, *Versuch von dem Wetter*, S. 6f.; Berger, *Der verständige und sichere Wetterprophet*, Vorrede, o. S.; Orphal, *Die Wetterpropheten im Thierreich*, S. 2ff.; Seidemann, *Die Wetterveränderungen*, S. iiif.

282 Vgl. Golinski, *British Weather*, S. 108ff.

hieß es: »Viele wissen gar wohl, daß der Kalender oft lügt; darum aber geben sie nicht alles Zutrauen zu ihm auf. Das Barometer, wenden sie ein, triege fast eben so oft.«[283] Die Hinwendung zu den natürlichen Zeichen war eine Reaktion auf diese Schwäche. Als der Bauer in Lüders' SEMIOTISCHEM Dialog verkündete, er habe »bey Einigen« Bekannten »Röhren von Glas gesehen«, die das »Verhalten des Wetters« vorhersagten,[284] eilte der gelehrte Prediger, dem Bauern abzuraten:

»In alten Zeiten waren sie gut; aber auch theuer. Itzo sind sie zwar wohlfeiler, aber von schlechtem Wehrt. Man wird gemeiniglich damit betrogen. Bleibe er davon weg. [...] Das Wetter-Glas am Himmel ist doch allemahl besser.«[285]

Verweise auf die Unzuverlässigkeit des Barometers gegenüber natürlichen Zeichen waren in der SEMIOTISCHEN Literatur omnipräsent. Sie verschränkten sich dabei, wie bereits angedeutet wurde, gelegentlich mit egalitärer Rhetorik, die unterstrich, dass natürliche Zeichen jedem aufmerksamen Menschen zugänglich waren, oder (seltener) mit der Überzeugung, dass es Bauern an Verstand mangelte, diese technischen Artefakte richtig zu interpretieren.[286] Neben einigen anderen Autoren wies Adelbulner darauf hin, dass das Barometer eben nur die Schwere der Luft anzeige, »ob es aber auch zugleich das Wetter anzeigt, mithin ein Wetterglas wirklich ist [...], das muß erst weiter und genäuer untersucht werden.«[287] Denn wie genau Veränderungen in der Schwere der Luft das Wetter beeinflussten, war sehr unklar, doch war dieses mangelnde Verständnis und die überhöhten Erwartungen, aus Adelbulers Sicht, den *Menschen* und nicht den Barometern anzulasten, »die da thun, was sie ihrer Natur und Eigenschaft nach thun können.«[288] Das Barometer, so Adelbulner weiter, gab eine Antwort, wenn man es nach dem

283 Krünitz, »Kalender«, S. 542.

284 Lüders, *Gespräche zwischen einem Prediger und einem Landmann*, S. 85.

285 Ebd.

286 Vgl. Wiegand, *Anleitung zu einem österreichischen Land- und Hauswirthschaftskalender*, S. 7; Senebier, »Beobachtungen über Thiere und Pflanzen«, S. 26f.; Berger, *Der verständige und sichere Wetterprophet*, Vorrede, o. S.; S[chmidt], *Die Spinne als die beste Wetterprophetinn*, S. 3ff.; Weber, *Die Spinnen sind Deuter des kommenden Wetters*, S. 3ff. und S. 31f.; Gutmann, *Wetterfische, Laubfrösche, Blutegel und Spinnen*, S. vf.; Hager, *Wetter und Witterung*, S. 65; Anonym, *Der wohlerfahrene Kalendermann*, S. 244ff.

287 Adelbulner, *Kurze Beschreibung*, S. 36f. Vgl. auch Mills, *Versuch von dem Wetter*, S. 112ff.; Günther, *Ueber Vorzeichen der Witterung*, S. 26ff., die alle die Verwendung von Instrumenten verteidigten, aber auf deren beschränkte Aussagekraft hinwiesen.

288 Adelbulner, *Kurze Beschreibung*, S. 45.

kommenden Wetter frage, doch galt es eben, »die Antwort recht [zu] verstehen«.[289] Der Glaube, allein aus den Veränderungen des Luftdrucks Wetterprognosen formulieren zu können, bestätigte auch der Ingolstädter Physikprofessor Weber, wurde »beinahe täglich durch entgegengesetzte Erfolge wiederleget.«[290]

Für Weber war es ein allgemeines Problem technischer Instrumente, dass diese nur das gegenwärtig herrschende Wetter anzeigten, nicht aber das kommende.[291] Andere Autoren sprachen, wie oben bereits anklang, dem Barometer sehr wohl prognostische Fähigkeiten zu, doch kommt hier wieder die SEMIOTISCHE Zeitvorstellung zum Tragen: Ob das Barometer prognostizieren konnte, war eine Frage der Empfindlichkeit des Instruments. Die meisten SEMIOTIKER glaubten, dass Zeichengeber prinzipiell in der Lage waren, die Zukunft schon in der Gegenwart anzuzeigen, sofern sie die erforderliche Sensibilität besaßen. Viele waren außerdem davon überzeugt, dass natürliche, »organische« Körper den künstlichen, unbelebten in dieser Hinsicht überlegen waren.[292] Ein anonymer Autor konstatierte, es gebe

»gar kein Zweifel, daß organische vor unorganischen oder nicht mehr organischen Substanzen eine weit größere Empfänglichkeit oder Reizbarkeit besitzen, und daher in Rücksicht auf Vorempfindung der künftigen Witterung weit zuverläßiger«[293]

waren, weswegen in Hygrometern oft organische Materialien verwendet wurden. Den belebten Körpern wurde hier also sowohl eine Überlegenheit gegenüber anorganischen als auch organischen, aber nicht mehr lebendigen Körpern gegeben, was Weber bekräftigte. Das Hygrometer aus Haar, Darmsaiten oder Fischbein, schrieb er, konnte lediglich »nahe Feuchte« erfassen, »entfernte Feuchte« hingegen wirkte »nur auf die reizbaren Organe der Thiere.«[294]

---

289 Ebd., S. 46.

290 Weber, *Die Spinnen sind Deuter des kommenden Wetters*, S. 31.

291 Vgl. ebd., S. 32.

292 Vgl. etwa Berger, *Der verständige und sichere Wetterprophet*, S. 19.

293 S[chmidt], *Die Spinne als die beste Wetterprophetinn*, S. 4f.

294 Weber, *Die Spinnen sind Deuter des kommenden Wetters*, S. 34. Vgl. eine ähnliche Argumentation hinsichtlich der Überlegenheit der Spinne gegenüber dem Barometer bei Gutmann, *Wetterfische, Laubfrösche, Blutegel und Spinnen*, S. 26f.

Ein weiterer Vorteil, den andere Autoren hervorhoben, war, dass Tiere in sich viele verschiedene Instrumente auf einmal vereinten.[295] Am ausführlichsten wurden solche Gedanken wiederum in Hinblick auf die Spinne entwickelt. Der Zoologe Voigt etwa schrieb 1838, der »physiologische Grund« der Prognosefähigkeit der Spinne liege in »dem Doppelverhältniß eines dicken, feuchten Bauchs und zarter, langgestreckter Gliedmassen«, denn wenn »die einen Theile, thermometrisch, für Wärme und Kälte empfindlich sind, so sind es die anderen für Trockenheit und Feuchtigkeit.«[296] Durch diese Vorstellungen wird deutlich, dass eine Hinwendung zur SEMIOTIK unter anderem deswegen möglich war, weil das physikalische Verhältnis von Eigenschaften der Luft, deren instrumenteller Abbildbarkeit und jeweiliger Verbindung mit dem kommenden Wetter in dieser Zeit durch die PHYSIK des Wetters *nicht* kausal erklärt werden konnte.

Dass beide Wissensformen in dieser Arbeit voneinander unterschieden werden, heißt übrigens nicht notwendigerweise, dass PHYSIKER nicht in manchen Fällen SEMIOTISCHE Methoden in ihre eigene Wissensform integrierten. Taten sie dies, bestand der Unterschied zu den SEMIOTIKERN meistens darin, dass sie nicht daran glaubten, mithilfe von Zeichen auf Zukünftiges schließen zu können. Sie beschränkten sich stattdessen auf solche Zeichen, die Gegenwärtiges anzeigten.[297] Adelbulner berichtete, dass Anders Celsius (1701–1744) eine zeichenbasierte Skala für die Bestimmung der Windstärke verwendete. Ganz ähnlich wie von Matuschka für dessen Naturkalender vorgeschlagen worden war, unterschied Celsius vier Stärken des Windes voneinander, die er an der großen »Eiche im Garten bey der Upsalischen Sternwarte« ablas.[298] Herrschte Stärke 1, bewegten sich an dieser »nur die Blätter und die kleinsten Zweige am Gipfel«.[299] Bewegten sich Äste, handelte es sich um Stufe 2, wurden diese gebogen, war dies Stufe 3, und

295 Vgl. Berger, *Der verständige und sichere Wetterprophet*, S. 8; Gutmann, *Wetterfische, Laubfrösche, Blutegel und Spinnen*, S. 27f.

296 Voigt, *Lehrbuch der Zoologie,* Bd. 4, S. 126. Diese Erklärung, die Voigt nicht weiter vertiefte, wirft für moderne Leser indes mehr Fragen auf als sie wirklich beantwortet: Ist es die Form der einzelnen Körperteile der Spinne, die Voigt mit der Form der Thermometer und Hygrometer verglich? Wie genau kam diese besondere Empfindlichkeit zustande?

297 Zu den verschiedenen möglichen Zeitverhältnissen der Zeichen vgl. Adelbulner, *Kurze Beschreibung*, S. 4f.; Zedler, »Zeichen«, Sp. 548.

298 Adelbulner, *Kurze Beschreibung*, S. 147.

299 Ebd.

drohten sie zu brechen, war es Stufe 4.[300] Adelbulner kommentierte, dass solche »Merkmale […] wol kein Maasstab« waren, sich die Beobachter aber doch »damit behelfen« könnten.[301] Der französische Naturgelehrte Louis-François Ramond (1755–1827) verwendete auf seinen Reisen in die Pyrenäen und die Alpen kein Barometer um seine Höhe über dem Meeresspiegel zu bestimmen, sondern las seine Höhe an den jeweils vorhanden oder nicht mehr vorhandenen Pflanzen ab.[302] Die Skala von Windstärken, die der britische Admiral Francis Beaufort (1774–1857) zu Beginn des 19. Jahrhunderts entwarf, bestand aus einer Mischung quantifizierbarer Merkmale (Geschwindigkeit) und Zeichen, die auf See oder an Land zur Bestimmung dienen konnten, wenn kein Windmesser zur Hand war.[303]

Sogar der Beobachtung von Spinnen standen manche PHYSIKER aufgeschlossen gegenüber. Vereinzelt finden sich Anekdoten wie die über Augustin Stark (1771–1839), zunächst Priester und später Mathematik-Lehrer in Augsburg, über den ein Kollege aus unklaren Motiven verbreitete, er habe »keinem weiblichen Wesen den Zutritt zu seinem Observatorium« mehr gestattet, »weil ihm einmal die Schleppe einer Besucherin das Gewebe der Spinne zerstört hatte, welche er, um ihre angebliche Eigenschaft als Wetterprophet zu prüfen, in einer Ecke des Zimmers angesiedelt hatte.«[304] Publizierte Ergebnisse von Starks Beobachtungen sind nicht bekannt. Im sechsten Band des *Physikalischen Wörterbuchs* (1837) berichtete Georg Wilhelm Muncke (1772–1847), zu dieser Zeit Professor der Physik an der Universität in Heidelberg, die Spinnen seien seit Quatremères Publikation »mit vermehrter Aufmerksamkeit von sehr vielen Meteorologen beobachtet worden«, jedoch musste er einräumen, »dass ich sowohl die von diesen angegebenen Regeln in Anwendung zu bringen, als auch aus eigenen Beobachtungen solche zu abstrahiren gesucht habe, ohne zu einem genügenden Resultate zu gelangen.«[305]

300 Vgl. ebd.

301 Ebd., S. 148.

302 Vgl. Bourguet, »Landscape with numbers«, S. 102ff.

303 Vgl. Körber, *Vom Wetteraberglauben zur Wetterforschung*, S. 194. Beaufort ist allerdings lediglich der bekannteste unter den Autoren, die solche Skalen entworfen haben. Körber (ebd.) und auch Moore verwiesen außerdem auf den Niederländer Jan Noppen sowie die Briten Alexander Dalrymple und John Smeaton, die vor Beaufort im 18. Jahrhundert ähnliche solche Skalen entworfen hatten, vgl. Moore, *The Weather Experiment*, S. 36.

304 Günther, »Augustin Stark«, S. 488.

305 Muncke, »Meteorologie«, S. 2082f.

Gleichwohl demonstrierten einige PHYSIKER Kenntnis und Wertschätzung SEMIOTISCHER Vorhersageregeln, denen sie für relativ lokal begrenzte Räume attestierten, dass sie *besser* funktionierten als PHYSIKALISCHE Angebote der Vorhersage. Für wenig verlässlich hielt Muncke Zeichen an Pflanzen, doch waren »unter allen die räthselhaftesten und doch mitunter die sichersten« die »Vorzeichen aus der Thierwelt.«[306] Etwas ratlos versuchte er, in bester PHYSIKALISCHER Manier, diese auf die »Empfindlichkeit der Nerven gegen atmosphärische Einflüsse« ursächlich zurückzuführen, wobei er einräumte, dass »damit bei weitem nicht alles und eigentlich wohl nichts erklärt« war.[307] Diese Aussage war eine Zuschreibung epistemischer Schwäche, die der SEMIOTIK attestierte, dass sie Regeln zur Vorhersage aufstellte, von denen zwar bekannt war, *dass* sie funktionierten, aber nicht *weshalb*. Muncke erkannte an, dass die SEMIOTIK in praktischer Hinsicht der PHYSIK überlegen war. Weil die

»bedingenden Umstände aber eben so zahlreich als veränderlich sind, so muss die Hoffnung einer festbegründeten Witterungskunde stets mehr schwinden, wenn gleich die Zulässigkeit einiger Vorzeichen keineswegs zu bezweifeln steht.«[308]

Der Schweizer Naturforscher und Alpinist *avant la lettre* Horace-Bénédict de Saussure (1740–1799) hielt in seinem *Versuch über die Hygrometrie* (1784) fest, dass das Interesse an der Meteorologie vielfach aus der Hoffnung auf Vorhersage erwuchs. Er beklagt, dass die wenigsten, die sich meteorologische Instrumente zulegten, »den gegenwärtigen Zustand der Luft« erkennen, sondern immer nur »die Veränderungen derselben vorhersehen« wollten.[309] Für »diejenigen, welche sich mit dieser Wissenschaft lange beschäfftiget haben,« sei es dabei

»sehr demüthigend, wenn sie sehen, daß oft ein Schiffer oder ein Landmann, der weder Werkzeuge noch Theorie hat, die Veränderungen des Wetters viele Tage voraus, mit bewundernswürdiger Genauigkeit angiebt, die der Naturforscher bey aller seiner Hülfe von Wissenschaft und Kunst nicht würde gemuthmaaßet haben.«[310]

306 Ebd., S. 2082.
307 Ebd.
308 Muncke, *Anfangsgründe der mathematischen und physischen Geographie*, S. 174.
309 Saussure, *Versuch über die Hygrometrie*, S. 403.
310 Ebd.

Die Menschen, denen Saussure diese Fähigkeit der Zeichendeutung zuschrieb, waren »stäts im Freyen«[311] und hingen von diesen Zeichen für ihren Lebensunterhalt ab. Sie hatten außerdem ein »scharfes Gesicht und ein glückliches Gedächtniß«, was ihnen ermöglichte, »eine Menge kleiner Ereignisse« und »Localzeichen«, von denen sie »oftmals keine Ursache angeben können« zu addieren und daraus eine »undeutliche Vorherempfindung« zu entwickeln, die dem »Instincte der Thiere« ähnelte.[312]

Die Liste von PHYSIKERN, die der SEMIOTIK einigen Respekt für ihre praktische Stärke entgegengebrachten, ließe sich leicht noch verlängern.[313] Der oben bereits kurz erwähnte Jean Senebier, reformierter Pfarrer, Naturforscher und Bibliothekar aus Genf, war unter ihnen ein besonders bemerkenswertes Beispiel. Er beobachtete zwischen 1782 und 1789 in Genf für die Societas Meteorologica Palatina[314] – dem wohl bekanntesten Beobachtungsnetz der PHYSIK (vgl. Abschnitt 5.2) In einer späteren, kurz nach seinem Tod erschienen Schrift offenbarte Senebier allerdings seine Frustration angesichts der fehlenden Ergebnisse dieser Arbeit. Die Mannheimer Societas habe wirklich alles getan, um die gewonnene Daten zu »quälen« und hätte ihr »Ziel sicherlich erreicht, wenn es möglich gewesen wäre«.[315] Dass sie schließlich gescheitert war, zog aus seiner Sicht alle vergleichbaren Projekte in Zweifel.[316] Senebier folgte dem Ideal einer nützlichen Wissenschaft und gerade das war die PHYSIK des Wetters ihrem Anspruch nach im frühen 19. Jahrhundert langsam nicht mehr (vgl. Abschnitt 5.3.3). Stattdessen war sie für Senebier eine »nutzlose Unternehmung schöner Genies, geduldiger

---

311 Ebd., S. 404.

312 Ebd.

313 Vgl. Bode, »Einige Gedanken über den Witterungslauf«, S. 183; Gronau, »Hat der Mond würklich den Einfluss auf die Witterung«, S. 106; Schübler, *Grundsätze der Meteorologie*, S. 191ff. Mahlmann, der erste Leiter des Preußischen Meteorologischen Instituts, bemerkte zum Ende des Untersuchungszeitreums hin immerhin auch, die »nicht geringe Zahl von Schriften«, die sich mit den »Kennzeichen der künftigen Witterung« befassten, die allerdings aus seiner Sicht »nach dem jetzigen Standpunkte der Wissenschaft« überprüft werden müssten (Mahlmann, »Meteoromantie«, S. 156).

314 Vgl. Grenon, »Jean Senebier«, S. 156ff.

315 Senebier, *Météorologie pratique*, S. 21. Übersetzung LR.

316 Vgl. ebd. Ob Senebier damit auf eine Auswertung der Beobachtungsdaten durch die Societas Meteorologica Palatina anspielte, ist nicht ganz klar. Möglicherweise bezog sich dieser Kommentar nur auf die Bemühungen, diese Daten zu gewinnen. In den *Ephemeriden* der Societas waren jedenfalls kaum Auswertungen enthalten, sondern vor allem viele Seiten tabellarisch sortierter Beobachtungswerte.

und fleißiger Beobachter und gelehrter Gesellschaften«, die auf »erschreckende Weise« zeigten, dass sich so keine allgemeine Theorie und Naturgesetze finden ließen.[317] Stattdessen veröffentlichte er also wenig später eine *Météorologie pratique*, die ihren Lesern vermitteln sollte, wie sie mit oder ohne Instrumente Wetter vorhersagen oder Naturkalender zusammenstellen konnten.[318] Diese Schrift war nicht frei von Widersprüchen und naivem Idealismus, wie Grenon betonte.[319] Es gab außerdem keine Belege dafür, dass Senebiers praktischer Anspruch durch Zeichendeutung eher erfüllt wurde. Und dennoch zeigt dieser Fall eines zur SEMIOTIK konvertierten PHYSIKERS wie schwer die praktische Schwäche der PHYSIK wog und dass die SEMIOTIK dem Wissensbedürfnis Wettervorhersage eher gerecht zu werden versprach.

Obwohl aus heutiger Perspektive nicht eindeutig zu entscheiden ist, ob und inwiefern die Form der Zeichendeutung, die Saussure und Muncke beschrieben, von ihnen richtig erfasst worden war und in welcher Beziehung die geschilderte Praxis zur SEMIOTISCHEN Literatur stand, fügt sich doch allmählich das Bild einer offenbar recht konstant erfolgreichen zeichenbasierten Prognosepraxis zusammen. Aus dieser praktischen Stärke trotz (selbst bereitwillig eingeräumter) epistemischer Schwäche zog die SEMIOTIK in reflexiven Aussagen ihre Legitimation. Vollkommen »unnöthig« sei es, so etwa Wiegand, die »physikalischen Ursachen« zu kennen, »wie und warum diese merklichen Vorbedeutungen voraus gehen« und es genüge doch, die »Wirkungen, so auf dergleichen vorausgehende natürliche Zeichen folgen«, zu kennen.[320] Wenzlaff schrieb noch 1850, dass sich viele Gelehrte zwar seit der Jahrhundertwende »mit größerem wissenschaftlichen Ernste der Erforschung jener verwickelten Witterungsgesetze zugewendet« hätten,[321] doch waren deren Erkenntnisse abstrakt und nicht auf die spezifische Witterung

---

317 Senebier, *Météorologie pratique*, S. 8f. Übersetzung LR.

318 Vgl. Grenon, »Jean Senebier«, S. 165ff.

319 Vgl. ebd., S. 172f.

320 Wiegand, *Anleitung zu einem österreichischen Land- und Hauswirthschaftskalender*, S. 6. Vgl. auch ähnliche Aussagen in Anonym, *Natürliche Vorzeichen verschiedenen Wetters*, S. 3f.; T., *Die Witterungsprophezeyungen*, S. 72; Berger, *Der verständige und sichere Wetterprophet*, S. 14; Weber, *Die Spinnen sind Deuter des kommenden Wetters*, S. 3f.; Orphal, *Die Wetterpropheten im Thierreich*, S. 1f.

321 Wenzlaff, *Wetterkunde*, S. 2.

eines spezifischen Ortes gemünzt. Letzteres aber sei es, was »vor allen Dingen die meisten Menschen zu kümmern«[322] pflegte:

»Denn es liegt den Leuten zum Beispiel in Berlin oder Schwerin gewöhnlich mehr daran, zu wissen, ob sie beim Ausgehen naß werden, als daß zu solcher Zeit der Gesammtzustand der Luftschichten über ganz Norddeutschland verhältnismäßig sehr feucht sei.«[323]

Die mangelnde praktische Ausrichtung der PHYSIKER führte dazu, klagte der SEMIOTIKER Wenzlaff, dass noch immer die »Marktschreiereien der Kalendermacher beim großen Haufen […] mehr Anklang« fanden als »das ehrliche offene Geständniß der gelehrten Naturkundigen, daß über das Verlangte von ihnen, und zur Zeit überhaupt noch nicht irgend etwas Zuverläßiges aufgestellt werden könne.«[324] Die prinzipielle Möglichkeit einer praktischen Anwendbarkeit des PHYSIKALISCHEN Wissens in der Zukunft ließ Wenzlaff in dieser Schilderung offen. Er warf den PHYSIKERN allerdings vor, allzu schnell alle Witterungsregeln abgetan und »auf diese Weise manchen Wißbegierigen, dem eine halbgenügende Auskunft lieber als gar keine ist, vorweg gegen eine gründliche Wetterlehre« eingenommen zu haben.[325] Wenzlaff beschrieb hier eine einigermaßen komplexe Interaktion zwischen einer – wie auch immer konkret gearteten – Öffentlichkeit, der vor allen Dingen praktische Ergebnisse der Meteorologie in Form von verlässlichen Vorhersagen am Herzen lagen, und der PHYSIK, die praktisch bewährtes Wissen für ungenügend hielt, aber selbst weder eine überzeugende Theorie noch eine Praxis an seiner statt anbieten konnte. In diesem Vakuum gedieh die SEMIOTIK.

Trotz dieses praktischen Triumphs, den die SEMIOTIK für sich reklamierte, wird aus den Quellen deutlich, dass sie sich während des ganzen Untersuchungszeitraums an den eigenen epistemischen Schwächen abarbeitete. Wie gleich noch näher erläutert wird, verschwand die Klage über die Beharrlichkeit abergläubischer Inhalte der Witterungsregeln nicht. Das zentrale Problem der SEMIOTIK lag in ihrer inneren Vielfalt: der Vielzahl von möglichen Zeichengebern, der Vielzahl möglicher bezeichneter Dinge, der Vielzahl erforderlicher Beobachtungen, um diese zu ermitteln, und der Vielzahl loka-

322 Ebd.
323 Ebd.
324 Ebd.
325 Ebd., S. 3.

ler Variationen, die für die Regeln berücksichtigt werden mussten. Die Aussicht auf ihre ortsgebundene praktische Stärke erforderte geradezu den Verzicht auf die epistemische Tugend der Universalität von Naturgesetzen, die für die PHYSIKER so zentral war. Obwohl die SEMIOTIKER nicht mit der epistemischen Schwäche einer komplexen Wetterkausalität zu kämpfen hatten, entstand durch ihren Ansatz ein eigenes Komplexitätsproblem. Wie Zeichenkataloge verfassen, die alle lokalen Varianten beinhalteten? Wie, wenn nicht radikal lokal, das SEMIOTISCHE Wissen zirkulieren, das an anderen Orten möglicherweise seine Gültigkeit verlor? Der anonyme Autor T. fasste einige der Schwierigkeiten der SEMIOTIK treffend zusammen. Er schrieb, dass die bevorstehenden Veränderungen doch immer nur wahrscheinlich und nicht sicher waren, dass die Veränderungen an anderen Orten etwas früher oder später eintrafen und aus dem Zeichen nicht notwendigerweise die genaue Art der bevorstehenden Veränderung hervorging.[326] Alle, die versuchten, das Wetter vorherzusagen, so T., mussten sich eingestehen, dass selbst kurzfristige Vorhersagen meist sehr unzuverlässig waren: »Wer mehr weis, täuscht sich, und wer mehr zu wissen vorgiebt, täuscht andere.«[327] Folgerichtig schrieb Saussure, dass diese lokale Prognosefähigkeit beeindruckend sei, aber nicht auf andere Orte übertragen werden konnte. Sobald man diese Zeichendeuter »in eine andere Gegend, nur zehen Meilen weiter« setze, »so werden sie gänzlich irre, und sich beym Naturforscher alsdenn selbst Raths erhohlen.«[328] Wenigstens dem Ideal nach war das Wissen der PHYSIKER nicht »auf einen besondern Gesichtskreis eingeschränket«, sondern »allgemein, so wie die Theorie, worauf sie sich gründen.«[329] Die SEMIOTIK erschien der PHYSIK als ausschließlich lokal situiert, dabei ohne übergreifende Theorie, die zirkuliert oder losgelöst von »Uebung«[330] erlernt werden konnte. Es ist einer der inneren Widersprüche, der die SEMIOTIKER von Beginn an begleitete, dass sie auf Veröffentlichungen zurückgriffen, um ihre Wissensform bekannter zu machen, andererseits aber beharrten, die Deutung von Wetterzeichen lasse »sich nicht aus Büchern«, sondern nur aus dem »Buch der Natur« lernen.[331]

---

326 Vgl. T., *Die Witterungsprophezeyungen*, S. 63ff.
327 Ebd., S. 65.
328 Saussure, *Versuch über die Hygrometrie*, S. 404.
329 Ebd.
330 Muncke, »Meteorologie«, S. 2079.
331 Lüders, *Gespräche zwischen einem Prediger und einem Landmann*, S. 36.

Inwiefern diese Entwicklung die Folge eines Schwächediskurses war, ist empirisch nicht leicht zu belegen. Beeinflussten Schwächediagnosen sozialer, praktischer und epistemischer Art die Entwicklung der SEMIOTIK? Die zur Mitte des 19. Jahrhunderts starke Rolle der PHYSIKER, die zum einen auf langfristige, quantifizierte Wetterbeobachtungen drängten, zum anderen Wettervorhersagen verweigerten (vgl. Abschnitt 5.3.3), könnte der SEMIOTISCHEN Position entgegengesetzter kaum sein. Die skizzierten Vorwürfe epistemischer Schwäche seitens der PHYSIKER – fehlende Erklärungen, mangelndes Potenzial zur Theoretisierung, lokale Gebundenheit – waren sicherlich mit dafür verantwortlich, dass die SEMIOTIK vorerst nicht Teil der wissenschaftlichen Disziplin Meteorologie wurde. Andererseits ist zu bedenken, dass die SEMIOTIK nicht auf die Mathematisierung und die staatlichen Infrastrukturen der Meteorologie des späteren 19. Jahrhunderts angewiesen war und auf anderen Wegen weiter florieren konnte. Dass, wie in der Einleitung bereits angedeutet wurde, durchaus heute noch Bauernregeln, Wetterzeichen und lokales Wetterwissen mündlich, in Kalendern oder in populärwissenschaftlichen Publikationen zirkulieren,[332] deutet darauf hin. In der Ethnografie beschäftigt sich die Ethnoklimatologie mit lokalem, oft zeichenbasiertem Umgang mit dem Wetter in verschiedensten Regionen der Gegenwart.[333] Im Verlauf dieses Kapitels ist jedoch deutlich geworden, dass Wetterzeichen und damit einhergehendes lokales Wetterwissen Teil eines alten Wissensbestandes in Europa waren, der seine Geschichte bis in die Antike zurückverfolgte. Dass die SEMIOTIK im Verlauf des 19. Jahrhunderts aus der Meteorologie verdrängt wurde, kann somit als Ergebnis einer inneren Kolonisierung betrachtet werden.[334] Gleichwohl ist die Geschichte seiner Tradierung über die Historiografie der SEMIOTIKER hinaus noch nicht mit kritischem Abstand nachvollzogen worden. Spuren der SEMIOTIK finden sich indes auch in Europa noch immer. Zum einen weist die Phänologie als

---

332 Vgl. Wohlleben, *Kranichflug und Blumenuhr*; Ohms, *Wetterprophet Natur*; Michels, *Tierische Wettervorhersage*.

333 Vgl. Sansot, »Jamais la météorologie n'abolira«; Orlove/Chiang/Cane, »Ethnoclimatology«; Orlove/Kabugo Roncoli/Majugu, »Indigenous climate knowledge«; Nóbrega Alves/Duarte Barboza, »Animals as Ethnozooindicators«; Garay-Barayazarra/Puri, »Smelling the monsoon«; Okunya/Kroschel, »Indigenous knowledge«.

334 Vgl. Chambers/Gillespie, »Locality«, S. 235 und der dortige Aufruf der Autoren, verdrängte Wissensbestände in Europa und europäischen Kolonien in dieser Hinsicht symmetrisch zu untersuchen.

Subdisziplin der Meteorologie einige Gemeinsamkeiten mit den SEMIOTISCHEN Naturkalendern auf.[335] Zum anderen genoss die Untersuchung von regelmäßig eintretenden Witterungsanomalien, die oft in Bauernregeln kodifiziert wurden, im 20. Jahrhundert einige Aufmerksamkeit.[336] Diese spätere Geschichte und die neuen Gestalten der SEMIOTIK müssen jedoch an anderer Stelle beschrieben werden.

Eine weitere Dynamik, die erst einmal unabhängig von Schwächediskursen im Bereich des Wetterwissens entstand, auf diese aber einwirkte, war die Marginalisierung der Zeichendeutung in anderen Bereichen der Gelehrsamkeit wie der Medizin, die ungefähr zeitgleich verlief, und sie durch »die klinische Methode« ersetzte.[337] Diese Entwicklung machte es besonders den oft im medizinischen Bereich tätigen ORGANIKERN leicht, die SEMIOTIK ab etwa 1800 als Relikt vergangener Zeiten zu sehen.

3.5.5 Gab es eine SEMIOTISCHE Praxis?

Widmen wir uns zuletzt noch der Frage, die sich nach ausführlicher Lektüre der SEMIOTISCHEN Quellen unweigerlich stellt: Verbesserte die Deutung natürlicher Zeichen Wetterprognosen in der Landwirtschaft? Gibt es Hinweise darauf, dass sich eine SEMIOTISCHE Wettervorhersage erfolgreich verbreitete, sodass Astrologie und Tagewählerei aus Bauernregeln und Kalendern getilgt wurden? Die kurze Antwort lautet: wahrscheinlich nicht. Allerdings ist es sehr schwierig, diese Frage auf der Grundlage leicht zugänglicher historischer Quellen abschließend zu beantworten, sodass hier nur eine Annäherung versucht werden kann. Eine umfängliche Antwort bleibt vorerst Forschungsdesiderat.

Eine Möglichkeit, landwirtschaftlicher Praxis näherzukommen, schien ein Blick in die Veröffentlichungen der agrarökonomischen Gesellschaften zu sein, die im Untersuchungszeitraum zahlreich aus dem Boden schossen. In der Tat waren zwei der untersuchten SEMIOTISCHEN Texte im Auftrag

335 Vgl. Puppi, »Origin and Development of Phenology«, wenngleich die Untersuchung dort sehr kursorisch geriet.

336 Vgl. Schönwiese, *Klimatologie*, S. 186 und die Übersicht solcher sogenannter meteorologischer Singularitäten (ebd., S. 467ff.) ebenso wie Malberg, *Bauernregeln*.

337 Vgl. Hess, *Von der semiotischen zur diagnostischen Medizin*.

des Landwirtschaftlichen Vereins in Bayern herausgegeben worden.[338] Auch enthielt dessen *Wochenblatt* einige SEMIOTISCHE Artikel, die aber präskriptiven Charakter hatten und kaum Einsicht in tatsächlich Praxis zuließen.[339] Aufschlussreicher war dort hingegen der Bericht von Joseph von Kern aus dem Chiemgau, der aus der Perspektive eines Gutsverwalters eine erfolgreiche Vorhersage schilderte. Nach einigen Tagen schlechten Wetters versuchte Kern im August 1823 herauszufinden, ob sich dieses für die Roggenernte wieder bessern würde und berichtete:

»Sonntags den 10. August nahm ich alle meine Wetter-Propheten, die mich selten irre führten, und wenigstens auf 24 bis 36 Stunden voraus weissagten, nämlich Barometer, Thermometer, Hygrometer, meine lieben Rad- und Winkelspinnen, die Maulwürfe, die nackten Schnecken, die Regenwürmer, die rothgeplattete Holzkrähe, die Amsel, die Ameise, und endlich den Flug der kleinen Mücken bei der Abenddämmerung, so andere mehrere Gegenstände wieder zu Rathe. Die Vota majora fielen dahin aus, daß es auf mehrere Tage klare und warme Witterung geben soll.«[340]

Nach morgendlichem Nebel am nächsten Tag, berichtete er weiter, kam es dann genau so.[341] Wenn wir davon ausgehen, dass es sich nicht (was möglich scheint) um einen ironischen Kommentar Kerns handelte, ist dann davon anzunehmen, dass eine solche breit gefächerte Aufmerksamkeit auf natürliche *und* künstliche Zeichen die Norm war? In der Agrargeschichte wird davon ausgegangen, dass große Zahlen von Bauern in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts Mitglieder in landwirtschaftlichen Gesellschaften wurden und diese Vereine erst dann tatsächlichen Einfluss auf bäuerliche Praxis gewannen, nachdem zuvor adelige und bürgerliche Mitglieder die Gesellschaften dominiert hatten.[342] Wie können wir also Einblicke in die kleinbäuerliche Praxis vor 1850 gewinnen?

Sicherlich keinen repräsentativen, aber einen stichprobenartigen Einblick könnten Selbstzeugnisse aus landwirtschaftlichen Kontexten sein. Vielleicht wurden in diesen Wetterbeobachtungen und Prognoseregeln niedergelegt? Der Sozialhistoriker Jan Peters gab eine Anthologie edierter bäuer-

---

338 Vgl. S[chmidt], *Die Spinne als die beste Wetterprophetinn*; Stelzer, *Sammlung mehrerer Witterungs-Regeln*.

339 Vgl. etwa einen Aufsatz über die Verwendung von Bauernregeln (Anonym, »Von den Bauernregeln«) oder das Plädoyer, Naturkalender in die landwirtschaftliche Praxis zu integrieren (Schrank, »Die Witterungs-Beobachtungen«).

340 Kern, »Ueber den Roggenbau und Aernte«, Sp. 411.

341 Vgl. ebd.

342 Vgl. Prass, *Grundzüge der Agrargeschichte*, S. 170.

licher Selbstzeugnisse heraus, die als Ausgangspunkt für dieses Unterfangen diente. Vor allem die Tatsache, dass Peters bei der Auswahl einen Schwerpunkt auf Schreib- oder Wirtschaftsbücher von Bauern ohne akademische Bildung gelegt hatte, machte sie für diese Arbeit interessant.[343] Dass die Forschungsrelevanz solcher Selbstzeugnisse in der Alltags-, Lokal- und Sozialgeschichte identifiziert wurde, bringt allerdings die Schwierigkeit mit sich, dass die Editionen oft durch entsprechende Fragestellungen hinsichtlich der Auswahl der edierten Textstellen geprägt sind.[344] Das führt zu der eigentümlichen Diskrepanz, dass Peters in seiner Anthologie einerseits konstatierte, wie »stark ›das Wetter‹ als Thema frühneuzeitliches Denken und Kommunizieren durchdrang«,[345] der allergrößte Teil der »scheinbar sinnlosen, additiven Reihung von Wetterbeobachtungen«[346] aber nicht in die Editionen übernommen wurde. Es ist folglich davon auszugehen, wie Peters selbst einräumte, dass mit zusätzlichen Recherchen noch deutlich mehr über die Frage der »Naturauffassung im frühneuzeitlichen Dorf« herauszufinden wäre.[347] Doch lassen sich dennoch auf Grundlage der dort erwähnten Editionen zwei Impressionen (unter Vorbehalt der Lektüre der Originale oder vollständiger Editionen) festhalten.

Die erste ist die religiöse Unterfütterung der bäuerlichen Erfahrungen und der Glaube an die von Gott zweckmäßig erschaffene und eingerichtete Natur, der mit der SEMIOTIK gut vereinbar ist. In den Aufzeichnungen des anhaltinischen Bauern Johann Christian Westphal (1778–1852) schrieb dieser um die Jahreswende 1811/12 eine Art idealtypischen Arbeitskalender für jeden Monat des Jahres. Im Juni, notierte er, nehme

»die Hitze […] zu die Wohlthätige Gewitter mindern Sie und Reinigen die Luft Schon reifen allerlei Kühlende Früchte, für die lebendige Geschöpfe, womit sie sich in den langen heissen Tagen laben Können, und des Nachts fallen frische Thau, die das lechzende Feld erquicken der Landman Erntet Heu Flügt und Düngt die Brachfelder pflanzt Kohl und anderes Gemüße.«[348]

343 Vgl. Peters, *Mit Pflug und Gänsekiel*, S. 310.
344 Vgl. ebd., S. 11ff.
345 Ebd., S. 319.
346 Ebd., S. 351f.
347 Ebd., S. 353.
348 Voigtländer, *Das Dorf Breitenhagen*, S. 161. Wie der Herausgeber Voigtländer bereits vermutete, stammte diese Passage wohl tatsächlich aus der »Unterweisungsliteratur des Dorfschullehrers« (S. 158), die Westphal sich möglicherweise aneignen wollte, um dieses

Es ist wohl als Erfolg physikotheologischer Autoren zu werten, dass Gewitter in den Gesangbüchern dieser Zeit nicht mehr als Strafe Gottes, sondern als »Symbol der Liebe, Güte und Weisheit des Schöpfers« vermittelt wurden, das zum Beispiel die Luft von schlechten Dünsten reinigte.[349] Die Bitte um »gedeigliche Witterung zur rechter Zeit« und Schutz vor »Mißwachs Hagel Ungewitter Ungeziefer und allen Schaden«[350] war auch Gegenstand eines Gebets, das Westphal nur wenige Zeit vorher notiert hatte. Er lobte ausdrücklich, wie »weißlich« Gott »seine Haushaltung in der Natur eingerichtet« hatte, denn würden alle Früchte zur selben Zeit reif, »so würde man nicht im Stande sein alles zu sammeln und zu Nuzen«.[351]

Eine zweite Tendenz in den konsultierten Selbstzeugnissen war, dass die Bauern durchaus eine Art der langfristigen Buchführung über das Wetter pflegten, sofern es wichtige Zeitpunkte in ihrem jährlichen Arbeitszyklus betraf. Die Mitglieder der Wiesenbronner Familie Hüßner, deren Aufzeichnungen für die Jahre 1750 bis 1893 ediert vorliegen, notierten rückblickend in jeweils etwas unterschiedlichem Umfang Getreidepreise, Ernteerträge und Wetterlagen. Besondere Aufmerksamkeit legten sie auf den Zeitpunkt, ab dem sie in der Lage waren, die Felder zu bestellen. So konnte im »schönen und anmuthigen« März 1775 »der bauersmann früzeitig in daß feld komen« um die »frülingssaat [zu] verrichten«.[352] Im Jahr 1780 hingegen dauerte der Winter bis in den März hinein, sodass »der bauerßman« erst im April »in daß feld gekönt«.[353] Im April regnete es dann so stark, dass »man auch zu Walburgii [Walpurgisnacht] erst in die weinberge gehen hat könen vor allzu großer neße und keldt.«[354] Noch genauer notierte sich der Angeliter Bauer Peter Hansen Breckenfeld (1805–1881), der vor allem in den 1830er und 1840er

Wissen seinen Kindern weiterzugeben. In einem *Lesebuch für die Jugend der Bürger und Handwerker*, das bereits 1786 erschien, fanden sich wortgleiche Passagen, vgl. Lorentz, *Lesebuch*, S. xviff.

349 Bernd-Brinkmann, »Wetterlieder«, S. 98.

350 Voigtländer, *Das Dorf Breitenhagen*, S. 184.

351 Ebd., S. 162. Vgl. auch die Passagen aus dem Selbstzeugnis Hanso Nepilas: »Aber Gott der Herr versorgt uns gut. Er weiß am besten, was wir nötig haben und gut für uns ist. Er gibt uns Regen stets zur rechten Zeit. Wölkchen kommen täglich zu uns und bringen uns schönen Regen, damit die Früchte auf dem Felde ständig berieselt werden, dass sie alle aufwachsen und Gott den Herrn ehren, weil er ihnen solche Wohltat erweist«, in: Jahn (Hg.), *Vom Roboter zum Schulpropheten*, S. 634.

352 Glaser/Schenk/Schröder (Hg.), *Die Hauschronik*, S. 20.

353 Ebd., S. 21.

354 Ebd., S. 22.

Jahren schrieb, den monatlichen Witterungslauf über einige Jahre hinweg. Exemplarisch möge hier sein Eintrag für August 1845 die Form seiner Beobachtung zeigen:

»Anfang August südostwind und Regen, den 7ten August sehr viel Regen den ganzen Tag. Der Wind jetzt viel süden. Den 20sten und 21sten Sturm und Regen, besonders den 21ten, ebenfals von süden Wind. Hierbei litt der [...] Buchweitzen sehr, welcher spät gesäet war.«[355]

Des Weiteren tauchen wiederholt Begrifflichkeiten auf, die auf eine sich jährlich wiederholende bäuerliche Zeitordnung (»Erndtezeit«, »Pflugzeit«) schließen lassen, deren Anfang und Ende Breckenfeld benannte und gelegentlich in Verbindung mit der jeweils herrschenden Wetterlage brachte: »Anfang der Pflugzeit, wobei die Zeit noch naß ist«, dann »Ende der Pflugzeit, wobey die Zeit und Witterung trocken wird.«[356]

In den bäuerlichen Selbstzeugnissen taucht also eine Form der Wetterbeobachtung auf, die kalendarisch an konkreten Daten und Heiligentagen (und nicht am Auftreten natürlicher Zeichen) orientiert war. Sie war aber nicht vordergründig instrumentell und quantifiziert, sondern richtete sich nach bäuerlichen Tätigkeiten. Wenngleich sich also Naturkalender in Matuschkas oder Sprengers Sinn nicht auf breiter gesellschaftlicher Ebene durchsetzten, besaßen deren Vorschläge doch eine Nähe zur bäuerlichen (Schreib-)Praxis und wurden. Ob und wie die Familien solche Arten der Witterungsaufzeichnungen verwendeten, ob sie also zum Beispiel Aussaat und Ernte nach ihnen ausrichteten, ging aus den untersuchten Selbstzeugnissen nicht hervor. Denkbar wäre es, dass sie eine Art individuellen Naturkalender für ihre Höfe aus diesen Aufzeichnungen rekonstruieren konnten, aber schriftliche Hinweise auf Unterfangen dieser Art konnten bislang nicht ausgemacht werden. Ebenso wenig fanden sich Spuren einer SEMIOTISCHEN Praxis im Sinne der Deutung von Wetterzeichen für Prognosezwecke. Wenn das SEMIOTISCHE Wetterwissen für die bäuerliche Praxis im Untersuchungszeitraum eine Rolle spielte, dann sahen die Bauern keine Notwendigkeit, dieses schriftlich zu fixieren. Wenigstens ist festzuhalten, dass solche Dokumente noch nicht in den Editionen identifiziert werden konnten, was nicht ausschließt, dass schriftliche Aufzeichnungen überliefert wurden, die noch nicht ediert sind. Andererseits ist zu bedenken, dass Wetterwissen unter

355 Schmidt (Hg.), *Was mir widerfahren ist*, S. 128f.
356 Ebd., S. 148.

Bauern vermutlich auch über Kanäle erlernt, ausgeübt und weitergegeben wurde, die nicht schriftlicher Art waren und eine historiografische Rekonstruktion somit erschweren. An anderer Stelle wäre darüber nachzudenken, ob die Verkaufszahlen von Kalendern und meteorologischen Messinstrumenten unter Bauern zu ermitteln sein könnten, um sich dieser Frage aus einer anderen Perspektive zu nähern.

Wesentlich deutlicher lässt sich Widerstand fassen, der den Versuchen der Volksaufklärer und SEMIOTIKER begegnete, astrologische Wetterprognosen aus Kalendern zu tilgen. Als die Berliner Akademie der Wissenschaften beschloss, für den Kalender des Jahres 1779, »albernes Zeug« wie die »ungegründete[n] Wetter-Profezeyungen«[357] aus dem Kalender zu nehmen, ging der Absatz so empfindlich zurück, dass die Akademie sich gezwungen sah, für das Jahr 1780 alles vorher Entfernte wieder in den Kalender aufzunehmen, um diese Einnahmen nicht zu verlieren.[358] Abrupte Änderungen des Kalenderinhalts wurden im 18. Jahrhundert oft mit Boykotten quittiert, die deren Autoren dazu bewegten, traditionelle Elemente des Kalenders beizubehalten oder Belehrungen subtiler, etwa in Form unterhaltsamer Geschichten, zu übermitteln.[359] Für das 19. Jahrhundert wurden noch keine vergleichbaren Fälle rekonstruiert.

Noch weitere Versuche der Aufklärer, bäuerliche Praxis zu rationalisieren, trafen nicht auf große Gegenliebe. Zwar zeigen Selbstzeugnisse, dass Bauern mitnichten »verknöcherte Traditionalisten«[360] waren, aber doch unter Umständen aus nachvollziehbaren Gründen ablehnend auf die Ratschläge ökonomischer Aufklärer reagierten. Diese hatten nämlich oft eine deutliche Tendenz zur Bevormundung der Bauern.[361] Exemplarisch für eine solche Haltung unter den SEMIOTIKERN möge hier die rhetorische Frage des anonymen Rezensenten von Matuschkas Naturkalender stehen, ob es nicht »einmal Zeit« sei, »daß die Köpfe so mancher Landleute von solchem und dergleichen abergläubischen Unrathe zurück, und der Ackerbau auf einen richtigen Zusammenhang mit der Natur hingeleitet werden?«[362] Es wäre jedoch ebenso historiografisch naiv, den Reformern zu unterstellen,

357 Zitiert in: Böning, »Volksaufklärung und Kalender«, S. 96.
358 Ebd., S. 96ff.
359 Vgl. Böning, »Volksaufklärung und Kalender«, S. 103.
360 Peters, *Mit Pflug und Gänsekiel*, S. 331.
361 Vgl. ebd., S. 330ff.
362 Anonym, »[Rezension zu Matuschka, *Anzeige der Beobachtungen*]«, S. 339.

sich dieser Problematik nicht ein Stück weit bewusst gewesen zu sein. Die Naturforschende Gesellschaft Zürich etwa versuchte in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts, über Preisfragen, statistische Erhebungen und sogenannte Bauerngespräche, aktiven Einfluss auf agrarische Praxis zu nehmen.[363] Einer der dortigen Vertreter resümierte aber selbstkritisch, sie machten sich »bei den Bauern oft lächerlich, wenn man mit hübschen Theorien gegen ihre landökonomischen vieljährigen Erfahrungen angezogen kommt.«[364] In der Historiografie zur ökonomischen Aufklärung wird trotzdem oft leichtfertig davon ausgegangen, dass das agrartechnische Wissen niedriger sozialer Schichten defizient, reformbedürftig, epistemisch und praktisch schwach war, was vor allem ein Problem einseitiger Quellenlektüre ist.[365] In der bisherigen Historiografie zum Verhältnis bäuerlichen Wissens über das *Wetter* zu gelehrten Wissensbeständen ist dieses Narrativ erstaunlicherweise invertiert. Wiederum auf der Grundlage einseitiger Quellenlektüre wurde hier vorschnell davon ausgegangen, dass bäuerliches Wissen in gelehrtes Wissen integriert wurde und sich die Meteorologie so als »demokratische« Wissenschaft erwiesen hatte. Die genauen Dynamiken erscheinen im Fall der SEMIOTIK insgesamt jedoch komplizierter und asymmetrischer. Die überlieferten Quellen der ökonomischen Aufklärer müssen, um dies besser zu verstehen, künftig noch konsequenter mit Quellen abgeglichen werden, die Aufschluss über tatsächliche bäuerliche Praktiken geben können.

Insgesamt ist aber erstens davon auszugehen, dass die Bauern zögerlich auf die Versuche der SEMIOTIKER reagierten, ihre Praktiken der Wetterprognose zu reformieren. Ein Großteil der im Untersuchungszeitraum getätigten Aussagen, die sich, zweitens, auf die Sammlung tatsächlichen bäuerlichen Erfahrungswissens beriefen, waren vermutlich vor allem Rhetorik.[366] Für die Misserfolge der Schweizer Aufklärer hat Rásonyi zwei Gründe festgestellt, die auf unseren Fall übertragbar sind: Zum einen ist nicht einmal belegt, dass überhaupt ein Wissensbedürfnis seitens der Bauern bestand, außerdem hatten diese selbst das Gros der ökonomischen Konsequenzen zu tragen, wenn Experimente scheiterten.[367] Gerade viele kleinere Höfe in Territorien,

363 Vgl. Rásonyi, *Promotoren und Prozesse*, S. 116ff.
364 Zitiert in ebd., S. 119.
365 Vgl. Peters, *Mit Pflug und Gänsekiel*, S. 331.
366 Vgl. Popplow, »Die Ökonomische Aufklärung«, S. 10.
367 Vgl. Rásonyi, *Promotoren und Prozesse*, S. 119.

in denen nach Realteilung vererbt wurde, hatten zu geringe finanzielle Spielräume, um den Verlust ihrer Erträge zu riskieren, weshalb sie Neuerungen bestenfalls schrittweise einführten.[368]

Stattdessen gibt es einige Hinweise auf den Fortbestand astrologischer Praktiken. Der Weinbauer Franz Joseph Wührlin aus Hartmannsweiler im Elsass vermerkte zum Beispiel in seiner »Gronika« der Jahre 1760 bis 1826 stets den astrologischen Regenten eines jeden Jahres.[369] So überrascht es nicht, dass Gustav Hellmann noch 1922 feststellte, dass »der Bauer auch heute noch in seinem Kalender« die »Angabe des Wetters nach dem Hundertjährigen [Kalender] […] nicht missen« wollte.[370] Und wieder führte Hellmann ökonomische Bedenken der Verleger an, diese Angaben aus ihren Kalendern zu entfernen, da sich diese »sonst nicht gut absetzen würden.«[371] Es zeigt sich hier also, dass die Beharrlichkeit astrologischer Praktiken nicht nur durch ihre starke soziokulturelle Wissenstradition bedingt war, sondern durch die Tatsache, dass die Verleger von Kalendern zum Absatz ihrer Produkte den Wünschen ihrer Kunden entgegenkamen. Der epistemische Gehalt des vermittelten Wissens war von nachgeordneter Bedeutung.

3.6 Fazit

Beenden wir dieses Kapitel mit einer Anekdote aus Wilhelm Körtes Kompendium *Sprichwörter der Deutschen*, die viele der beschriebenen Aspekte der SEMIOTIK und deren Konfrontation vorrangig mit der PHYSIK satirisch aufgreift:

»Der Mensch hat seit undenklichen Zeiten über Wind und Wetter studirt, speculirt und das Maul aufgesperrt; hat jedoch nie können so recht dahinter kommen. Er hätt' es gar zu gern in ein fest Gesetz gebracht, was für Wetter und Wind es im künftigen Monat, in der nächsten Woche geben müsse, damit er sein Thun und Lassen fein bequem mit Erfolg darnach einrichten könnte. Gottlob aber, man hat diesen Stein der Weisen bis auf den heutigen Tag nicht aufgefunden; sie hätten sonst den lieben

368 Vgl. Prass, *Grundzüge der Agrargeschichte*, S. 101f.

369 In Peters, *Mit Pflug und Gänsekiel* sind einige Auszüge abgedruckt (S. 143ff.). Dass er diese Praxis konsequent durchführte, wurde am handschriftlichen Original in der Staabi Berlin, Handschriftenabteilung überprüft, vgl. dort Signatur Ms germ. oct. 1152.

370 Hellmann, »Geschichte des Hundertjährigen Kalenders«, S. 21.

371 Ebd.

Herrn Gott ganz und gar links liegen lassen und lieber Alles selbst nach ihrem schiefbeinigen Willen vollführt. […] Neuerlich wollten sie's auf Einmal gründlicher anfangen und zogen Nachrichten ein von den entferntesten Ländern aller vier Weltgegenden, verglichen sie mit einander und prophezeihten nun wissenschaftlich an allen fünf Zipfeln, was für ein Winter, Frühling, Sommer und Herbst im nächsten Jahre sein werde; allein es ging ihnen nicht besser, als jenem sternguckerischen Professor, der als Wetter-Prophet das Orakel seiner Gegend war. Dieser nämlich verhieß an einem schönen Morgen einer reiselustigen Gesellschaft für den Tag das allerschönste Wetter, während ein eben daherschlendernder Eseltreiber tüchtigen Regen ankündigte. – Wie will Er das so genau wissen? – fragte der Professor höhnisch; jener aber antwortete: ›Ja, dat weiß ich gewiß!‹ – Woher denn? – ›Weil mein Esel da von der Sache mehr versteht, als wir Alle mit'nander. Als er heute früh aus dem Stalle kam, that er auffschaun und tüchtig d'Ohren schütteln; das bedeutet aberst Regen.‹ – Alle lachten nicht wenig über die Eselsweisheit; man folgte der Weisheit des Professors und kehrte Abends von der Partie zurück – tüchtig vom Regen durchgeweicht!«[372]

In Körtes Anekdote laufen viele der in diesem Kapitel behandelten Fäden zusammen: die epistemischen Schwierigkeiten der PHYSIK des Wetters, sozialen Differenzen und divergierenden Wissenbedürfnisse und die Gegenüberstellung einer Art sensibler Bauernschläue und vergeistigter Gelehrter mit wenig Sinn für praktische Belange. Im Licht der Ergebnisse dieser Bearbeitung wird ein feiner konturiertes Bild der Meteorologie in der Epoche der Aufklärung (und darüber hinaus) gezeichnet werden können, die sich nicht darauf reduzieren ließ, nach astronomischem Vorbild tägliche Beobachtungen anzufertigen und darauf basierend nach Naturgesetzen und Ursachen zu suchen. Im Fall der SEMIOTIK wird deutlich, dass sich deren Vertreter sehr wohl als Aufklärer verstanden und inszenierten, aber gerade *nicht* nach universell gültigen Naturgesetzen strebten. Die Ergebnisse der Arbeit bestärken unter anderem Autoren wie Robert Darnton, der sich für eine Perspektive auf die Aufklärung einsetzte, die sie als eine soziale Bewegung behandelte, deren Inhalte sich mit ihrer Verbreitung wandelten und sich an lokale Gegebenheiten und Traditionen anpassten.[373] Die SEMIOTIKER versuchten nachdrücklich, wenngleich vermutlich wenig erfolgreich, bäuerliche Wetterprognosen von der Astrologie zu befreien, die sie als Aberglauben ansahen. Stattdessen folgten sie einem eher naturhistorischen Wissensideal, das darauf abzielte, verlässliche Regeln zur lokalen Anwendung aufzustellen. Aus der Tradition der Naturgeschichte wurde so ein

372 Körte, *Die Sprichwörter und sprichwörtlichen Redensarten*, S. 533f.
373 Vgl. Darnton, *George Washington's False Teeth*, S. 4ff.

SEMIOTISCHES Gegenprogramm zur rein mechanischen, PHYSIKALISCHEN Weltsicht formuliert. Dieses setzte sich nicht auf breiter Ebene durch, verdient aber als eigenständiges Programm, das sich von der PHYSIKALISCHEN und ORGANISCHEN Meteorologie der Aufklärung abzugrenzen versuchte, eine eigene Geschichte als Teil des sozialen und wissenskulturellen Gefüges des 18. Jahrhunderts.

4 Schutz vor Extremwetter

4.1 Praktiken jenseits von Kausalität

Eine Möglichkeit der Reaktion auf die konkurrierenden verschiedenen Formen des Wissens vom Wetter konnte sein, sich auf den Schutz vor den nachteiligen Auswirkungen extremer Wetterlagen zu konzentrieren – in Mitteleuropa waren dies vor allem Gewitter, deren Blitze Feuer verursachten, und Hagelschauer, die zu Ernteschäden führten. Vielleicht konnte man das Wetter nicht auf eine einheitliche, epistemisch starke Weise verstehen, aber sich davor schützen? Dies war neben der Vorhersage das zweite wichtige potenzielle Anwendungsgebiet meteorologischen Wissens. Im *Wochenblatt des landwirtschaftlichen Vereins Bayerns* des Jahres 1814 stellte der oberpfälzische Pfarrer Frank fest, dass kein Landwirt das Wetter »bemeistert« hatte, ihm also »nichts übrig« bliebe als »die einzelnen Gegenstände der Landwirthschaft nach den Einsichten, die er von ihrer Natur hat, zum Theil gegen ihren schädlichen Einfluß zu schützen.«[1] Ganz ohne Wissen, geht aus diesem Zitat hervor, ging es indes nicht. Doch war, wie dieses Kapitel zeigen will, nicht notwendigerweise kausales Wissen für effektiven Schutz erforderlich. Wie war es also möglich, sich angesichts der Schwäche aller vorhandenen Wissensangebote dennoch zu schützen?

Diesen Fragen soll im Folgenden anhand von fünf verschiedenen Praktiken nachgegangen werden, die zwischen 1750 und 1850 diskutiert wurden und sich in Form von Publikationen im Hellmann'schen Korpus niederschlugen: das *Beten* vor, während und nach dem Gewitter; das *Läuten* von Sturmglocken; das *Schießen* auf Gewitterwolken; das *Ableiten* der Blitze und schließlich die aufkommende Möglichkeit für Landwirte, sich gegen Einkommensverluste durch Hagelschäden mithilfe einer *Versicherung* zu schüt-

1 Frank, »Bienenzucht«, S. 379.

zen. Diese Praktiken sind selten einer der in dieser Arbeit vorgestellten Wissensformen – der SEMIOTIK, PHYSIK oder ORGANIK – zuzuordnen, weil sie nicht oder nur sehr eingeschränkt zur Kausalität des Wetters allgemein Stellung nahmen. Die in diesem kurzen Kapitel untersuchten Texte, die fast alle dem *Repertorium* entnommen sind, sind vielmehr ein Beispiel für eine weitere Facette des Umgangs mit dem Wetter im 18. und 19. Jahrhundert, die unabhängig von den drei zentralen Wissensformen gepflegt wurde. Daneben gewähren sie auch viele Einblicke in alltägliche Lebenswelten während des Untersuchungszeitraums.

Die Reihenfolge der Fallstudien ergibt sich aus der ungefähr chronologischen Abfolge von Phasen, in denen schriftliche Debatten über die einzelnen Praktiken jeweils besonders virulent waren. Befragt werden soll eine Auswahl dieser Texte auf mehrere Aspekte hin: *Wer* oder *was* sollte vor *welchen* Phänomenen *wie* geschützt werden? Ging es darum, ihre Entstehung zu verhindern oder schädliche Auswirkungen abzumildern? Welche Rolle spielten religiöse Vorstellungen? Was lässt sich jenseits der gelehrten Schriftkultur über die tatsächliche Ausbreitung dieser Schutzpraktiken sagen? Zeitgenössisch wie historiografisch überwiegen die Publikationen zur Ableitung der Blitze deutlich, doch versteht sich dieses Kapitel als ein Versuch, auch anderen Schutzpraktiken eine symmetrische Darstellung zu gewähren.[2] Wie im Folgenden deutlich zu sehen sein wird, eröffnen nämlich nicht nur die Geschichten des Erfolgs, sondern ebenso die des Scheiterns wertvolle Perspektiven auf historische Wissensfelder.

4.2 Beten

Wie im vorigen Kapitel bereits ausgeführt wurde, hatten physikotheologische Autoren um 1750 einen großen Einfluss auf das Wissen vom Wetter. Im Anschluss an den anglikanischen Geistlichen und Naturphilosophen William Derham (1657–1735) waren es in deutschen Ländern vor allem protestantische Autoren, unter ihnen viele Geistliche, die sich in der ersten Jahrhunderthälfte vornahmen, in sogenannten »Bindestrich-Theologien«[3]

---

2 Vgl. Heering/Hochadel, »An Invisible Technology«, S. 269, die dies in einem Sammelband zur Blitzableitung gefordert hatten.

3 Allemeyer, *»Kein Land ohne Deich …!«*, S. 345f., FN 188.

einzelne Naturphänomene oder Gruppen von Naturphänomenen hinsichtlich der Frage zu interpretieren, wie sich in diesen die Allmacht, Weisheit und Güte Gottes manifestierte.[4] Wenige Jahre bevor Peter Ahlwardt (1710–1791) Ordinarius für Logik und Metaphysik an der Universität Greifswald wurde, veröffentlichte er 1746 eine *Bronto-Theologie*, in der er dieses Anliegen auf die Gewitter übertrug. Zum einen erläuterte er dort, welchen Platz Blitz und Donner in der göttlichen Naturordnung einnahmen. Zum anderen strebte er aber an, und dies soll hier näher betrachtet werden, eine Anleitung zu entwerfen, »was alle und iede vernünftige und unter dem Gesetze Gottes stehende Menschen bey dem Donner und Blitz zu beobachten, was sie zu thun, und was sie zu unterlassen haben.«[5] Ahlwardt stellte sich explizit in die Tradition anderer physikotheologischer Autoren.[6] Seine Deutung von Gewittern wies viele Überschneidungen mit der Christian Wolffs auf, ergänzte diese aber noch um ausgeprägtere theologische und präventive Komponenten.[7] Für Ahlwardt waren Blitze auf ein Übermaß brennbarer schwefeliger Ausdünstungen in der Luft zurückzuführen. Diese wurden durch Funken entzündet, die beim Aufprall kälterer auf wärmere Luftteilchen entstanden.[8] Er betonte, dass Gott die Natur geschaffen und gesetzmäßig eingerichtet hatte, er somit »entfernete« Ursache der Gewitter war, aber nicht »unmittelbar« in diese eingriff.[9] Ausdrücklich distanzierte er sich von theologischen Positionen, die den Teufel, böse Geister oder Menschen, die sich mit diesen verbündet hatten, für Gewitter verantwortlich machten. Er stritt nicht ab, dass diese existierten, kritisierte aber, dass ihnen zu viel Verfügungsgewalt über das natürliche Geschehen eingeräumt wurde: »Warum wollen wir«, fragte Ahlwardt, »diesen Feinden Gottes eine so grosse Macht über die Natur, und fast eine völlige Herrschaft über dieselbe zuschreiben?«[10] Blitz und

---

4 Vgl. Hellmann, »Die theologisch-meteorologische Literatur«, S. 115.

5 Ahlwardt, *Bronto-Theologie*, S. 16.

6 Er erwähnte explizit William Derham, Friedrich Christian Lesser, Julius Bernhard von Rohr, Johann Albert Fabricius und Johann Heinrich Zorn, vgl. Ahlwardt, *Bronto-Theologie*, S. 9.

7 Vgl. Bähr, *Furcht und Furchtlosigkeit*, S. 201ff. und ähnliche Passagen in Wolff, *Vernünfftige Gedancken*, S. 437ff.

8 Vgl. Ahlwardt, *Bronto-Theologie*, S. 46ff.

9 Ebd., S. 31. Auf den darauffolgenden Seiten elaboriert Ahlwardt diese Position. Er behielt sich aber vor, dass Gott dennoch die Macht hatte, dies »gar selten, wenn die wichtigsten Gründe dazu vorhanden sind«, doch zu tun (ebd., S. 36).

10 Ebd., S. 43.

Donner hatten »natürliche und göttliche Ursachen«, somit dürfte kein gottesfürchtiger Christ »bey dem Teufel und denen bösen Geistern Rath suchen.«[11] Dass das Gewitter ein Werk Gottes war, hatte für Ahlwardt unmittelbare Auswirkungen darauf, welches Verhalten für Christen während eines Gewitters angebracht war. Sie hatten nicht den Teufel, sondern Gott zu fürchten, der in der Lage war, solche »erschrecklichen« Naturphänomene zu schaffen und auf diesem Weg »sehr harte[,] aber auch vollkommen gerechte Strafen« zu verhängen.[12] Das Gewitter sollte also, wie Andreas Bähr treffend bemerkte, »durchaus in Furcht versetzen, nur eben nicht in die falsche.«[13]

Sich vor den Auswirkungen des Wetters zu schützen, hieß jedoch nicht, vor der gerechten Strafe zu fliehen, sondern war, so Ahlwardt weiter, eine »Schuldigkeit« gegen Gott,[14] sich selbst und seinen Mitmenschen gegenüber,

> »daß wir mit einem gesetzten Gemüth der uns drohenden Gefahr entgegen gehen, und alles zu bewerkstelligen suchen mögen, wodurch wir derselben, so viel es möglich ist, entgehen können.«[15]

Katholisch konnotierte Praktiken wie das Wetterläuten, auf das wir gleich noch zurückkommen werden, verurteilte er nicht prinzipiell, doch durften die Glocken nicht aus abergläubischen Motiven, sondern nur dann geläutet werden, wenn es gute physikalische Gründe dafür gab. Ahlwardt vermutete, dass sie Gewitterwolken durch Schall zerteilen konnten.[16] In erster Linie war es aber nötig, »daß wir uns bemühen wahre Christen zu seyn, an Christum zu gläuben, die Sünde zu meiden, und ein heiliges und gottseliges Leben zu führen.«[17] Wer ein reines Gewissen hatte, brauchte das Gewitter nicht zu fürchten.[18] Was das konkrete Verhalten während eines Gewitters betraf, empfahl Ahlwardt, erbauliche Texte zu lesen und Lieder zu singen. Es sollte außerdem fortlaufend und nicht nur in Angstsituationen während des Gewitters gebetet werden, um eine christliche Lebensweise zu demonstrieren.[19]

---

11 Ebd. und S. 41ff. für ausführlichere Erläuterungen.
12 Ebd., S. 215.
13 Bähr, *Furcht und Furchtlosigkeit*, S. 209.
14 Ahlwardt, *Bronto-Theologie*, S. 382.
15 Ebd., S. 382f.
16 Vgl. ebd., S. 329ff. und S. 372.
17 Ebd., S. 406.
18 Vgl. Kittsteiner, *Die Entstehung des modernen Gewissens*, S. 74ff.
19 Vgl. Ahlwardt, *Bronto-Theologie*, S. 275ff.

Kam es doch zum Gewitter, konnten die Menschen zahlreiche Maßnahmen ergreifen, um sich selbst und andere keiner unnötigen Gefahr auszusetzen.[20]

Diese Ansichten des mittleren 18. Jahrhunderts wichen erheblich ab von früheren theologischen Deutungen von Wettereignissen. Vor allem in den Wetterpredigten in protestantischen Kirchen etwa wurden Gewitter vorher als göttliche Vergeltung sündigen Verhaltens interpretiert, weshalb die Gemeinde nach einem Unwetter Buße tun sollte.[21] Im lauten, emphatischen Gesang spiegelten die Protestanten dabei das nicht weniger lautstarke abwehrende Geläut der Katholiken, übertrugen aber dem Wort die eigentliche Abwehrkraft.[22] Bei aller Ehrfurcht angesichts des Naturschauspiels betonte Ahlwardt die prinzipiell gerechte Qualität des Gewitters, legitimierte aber zugleich die Suche nach Schutz. Außerdem hatte ein Gewitter nützliche, positive Effekte, da die schwefeligen Dünste in den Blitzen verbrannten, folglich »nothwendig herunterfallen müssen« und nicht nur die Luft daraufhin »gereiniget« und abgekühlt, sondern zusätzlich als »Dünger des Erdreichs« diente.[23]

Vor allem aus den 1780er Jahren finden sich im Hellmann'schen Korpus Schriften protestantischer Autoren, die diese neue Haltung verbreiten. Sie gaben ihren Lesern zu diesem Zweck konkrete Lieder, Bibelpassagen und Gebete an die Hand.[24] Im späteren 18. Jahrhundert radikalisierten sich einige

---

20 Vgl. Bähr, *Furcht und Furchtlosigkeit*, S. 206 und die umfassenden Ratschläge in Ahlwardt, *Bronto-Theologie*, S. 292ff.

21 Vgl. Oberholzner, »Von einer Strafe Gottes«, S. 94ff.; Bernd-Brinkmann, »Wetterlieder«, S. 94f.; Kittsteiner, *Die Entstehung des modernen Gewissens*, S. 39ff. und außerdem die Titel der Wetterpredigten in Hellmann, »Die theologisch-meteorologische Literatur«, S. 117ff.

22 Vgl. Bernd-Brinkmann, »Wetterlieder«, S. 96f.; Kittsteiner, *Die Entstehung des modernen Gewissens*, S. 60f.; dazu auch Kittsteiner, »Wetter-Lieder«.

23 Ahlwardt, *Bronto-Theologie*, S. 155ff. Vgl. auch Waldau, *Der Christ im Ungewitter*, S. 10; Winckler, *Gott und der Christ im Gewitter*, S. 11ff.; Z., *Christliche Gewitter-Betrachtungen*, S. 9ff.

24 Vgl. Waldau, *Der Christ im Ungewitter*; Z., *Christliche Gewitter-Betrachtungen*; Winckler, *Gott und der Christ im Gewitter*; Z. kompilierte seine Schrift allerdings aus mehreren anderen Schriften, woraus also zu schließen ist, dass einige mehr noch existierten. In einer späteren Schrift zu »theologisch-meteorologischer Literatur«, der eine Bibliografie von Wetterpredigten, theologischen Traktaten und Gebetsbüchern beigelegt war, räumte Hellmann ein, keine »erschöpfende Bibliographie« zusammengestellt, sondern sich auf diejenigen Texte beschränkt zu haben, die »mir in meiner eigenen oder in der hiesigen Königlichen Bibliothek bequem zugänglich waren« (Hellmann, »Die theologisch-meteorologische Literatur«, S. 115). Dass Hellmann für das *Repertorium* ausführlichere Recherchen anstellte, erscheint aufgrund der dortigen geringen Anzahl religiös geprägter Texte unwahrscheinlich, zumal Hellmann zwar ein gewisses historisches Interesse an diesen zeigte, aber lediglich den

der Aussagen hinsichtlich der protestantischen Praxis. Hatte Ahlwardt noch ausdrücklich unterstützt, dass Protestanten Schutz suchten und neben dem Gebet andere Formen der Abwehr nutzten, forderte der evangelische Prediger Georg Ernst Waldau (1745–1817), sie sollten sich *ausschließlich* auf das Gebet beschränken:

»Dieß ist noch das einzige, das allerbeste Mittel, das ich euch wider eure Furcht und Angst rathen kann. […] Umsonst mit allen andern Gegenanstalten! Umsonst mit leiblichen Wehr und Waffen, mit Mauren und Wellen, mit Fliehen und Verstecken! Was will sich die ohnmächtige Made gegen den allmächtigen Arm ihres Schöpfers vertheidigen?«[25]

Ob allein oder in Gemeinschaft, ob unter anderen Christen oder nicht, ob »in seiner Kammer, auf seinem Bette, auf dem Felde« – der Christ hatte »auf der Stelle, wo er ist« zu beten.[26] Die Leser konnten zu diesem Zweck direkt auf die Lieder und Gebete zurückgreifen, die Waldau für die Zeit *während* des Gewitters und als Dank für den Fall zur Verfügung stellte, dass sie das Unwetter unbeschadet überstanden.[27] Dies scheint aber nicht notwendigerweise eine Mehrheitsmeinung gewesen zu sein. Der anonyme Autor Z. und der Dresdener Prediger Gottfried Winckler (1739–1814) bekräftigten eher Ahlwardts Position, dass unbedingt zu beten war, aber die Menschen außerdem verpflichtet waren, zusätzliche Schutzmaßnahmen zu ergreifen. Z. hielt es für »sträflichen Leichtsinn und eine […] verbottene Versuchung Gottes, den lieben Gott walten« zu lassen, »die Hände aber in den Schoos legen« und »unserer Seits gar nichts zu unserer Erhaltung beytragen, oder Vernunft und Offenbarung aus Faulheit nicht benutzen wollten.«[28]

Die Entdeckung der Elektrizität und die Klassifizierung von Blitzen als elektrische Phänomene um 1750 änderte wenig an dieser Art der Argumentation. Denn die Natur und Gesetzmäßigkeiten der Gewitter endlich besser zu verstehen, war, so Winckler, eine Form des Gottesdienstes, da so die

Wetterpredigten einen »meteorologischen Gewinn« attestierte, »insofern sie uns von Witterungserscheinungen Kenntnis geben, von denen wir sonst nichts Zuverlässiges erfahren würden« (ebd., S. 114).

25 Waldau, *Der Christ im Ungewitter*, S. 14.

26 Ebd., S. 14f.

27 Vgl. ebd., S. 101ff.

28 Z., *Christliche Gewitter-Betrachtungen*, S. 87. Vgl. auch Winckler, *Gott und der Christ im Gewitter*, S. 31ff.

»Herrlichkeit« Gottes und seiner Schöpfung noch mehr erstrahlte.[29] Schließlich war es auf diesem Weg besser möglich, sich durch die Installation von Blitzableitern zu schützen, also wieder ganz im Sinne Gottes, der die Menschen mit Vernunft und wissenschaftlicher Neugier ausgestattet hatte.[30] Vor allem in diesem frühen Abschnitt des Untersuchungszeitraums öffnete also eine Reihe von Autoren die theologische Hintertür, Gewitter nicht mehr als göttliche Strafen hinzunehmen. Gewitterschutz konnte als Gottesdienst gedeutet werden, war mithin nicht nur Teil einer wissenschaftlichen, sondern einer inhärent religiösen Schutzpraxis.

4.3 Läuten

Die zweite Praxis zum Schutz vor Unwetter, die im späten 18. Jahrhundert diskutiert wurde, war das eben bereits erwähnte Läuten von Kirchenglocken während eines Gewitters. Für aufgeklärte, gelehrte Autoren sowohl protestantischer als auch katholischer Konfession war sie der Inbegriff abergläubischer Schutzpraktiken, die es zu beseitigen galt.[31] Sie wurde im Untersuchungszeitraum Gegenstand (kirchlicher und weltlicher) obrigkeitlicher Regulierung, was nicht zuletzt auf die Verbreitung säkularer, technischer Alternativen wie dem Blitzableiter zurückzuführen ist.

Zwei der im *Repertorium* enthaltenen Autoren waren der katholische Mathematikprofessor und Astronom Johann Nepomuck Fischer (1749–1805) aus Ingolstadt und der hessische Beamte Carl Georg von Zangen (1748–1819). Beide schlossen in ihre Ausführungen eine Geschichte dieser Praxis mit ein. Demnach hatte es seit dem Mittelalter eine Reihe von zeichen- und objektbasierten Praktiken und liturgischen Elementen gegeben, die speziell darauf ausgerichtet waren, die Gemeinde vor Unwettern zu schützen: Wettersegen, Wetterkreuze, geweihte Kerzen und Amulette.[32] Besonders den Glocken war eine besondere Kraft zugesprochen worden, strafende

29 Winckler, *Gott und der Christ im Gewitter*, S. 8f.

30 Vgl. ebd., S. 14 und S. 39ff.

31 Vgl. Hochadel, »In Nebula Nebulorum«, S. 51.

32 Fischer, *Beweiß, daß das Glockenläuten bey Gewittern*, S. 39ff; Zangen, *Ueber das Läuten beym Gewitter*, S. 16ff. Vgl. zum Wettersegen auch Endres, *Unterricht für den Bürger, und den Landmann*, S. 30ff. Endres, selbst Pfarrer, schilderte hier ausführlich, was für die Geistlichen während eines Wettersegens zu tun und zu sagen war.

Gewitter abzuschwächen oder das Tun von Wetterhexen und bösen Geistern ganz abzuwehren. In katholischen Gebieten waren die Glocken entsprechend durch Geistliche geweiht worden, doch läuteten sie in Gebieten beider christlicher Konfessionen gegen Unwetter.[33] Einige der Glocken waren außerdem mit Motti versehen, in denen sich ihre abwehrende Kraft schriftlich manifestierte.[34] Besonders verbreitet war die Aufschrift, die schließlich auch Friedrich Schiller dem »Lied von der Glocke« (1800) voranstellte: »Vivos voco. Mortuos plango. Fulgura frango.«[35]

Sowohl der katholische Fischer als auch der evangelische Zangen waren der Ansicht, dass solche Schutzpraktiken im Christentum der Aufklärung nicht mehr zeitgemäß waren. Es war eben wesentlich leichter, so Fischer, sich ein Amulett umzuhängen als seinen christlichen Tugenden zu folgen, doch musste »allmälig das Materiäle der Religion« dem »wahren Geist des Christentums« weichen.[36] »Auch der gemeinste Mann« sollte laut Fischer »das Mechanische und Abergläubische in kernichtes Gebet und wahres Vertrauen auf Gott zu verwandeln beginnen«.[37] Kittsteiner sprach in diesem Zusammenhang von der »Verinnerlichung« religiöser Praktiken gegenüber dem Gewitter, die fortan auf die Reinheit des christlichen Gewissens und weltliche, nicht geweihte Gegenstände des Schutzes fokussierte.[38] Zangen hingegen fand, Aberglauben war bei den Katholiken »zumal bey dem Pöbel, noch eher zu entschuldigen«, doch konnten »die geläuterten Grundsätze« der Protestanten »dergleichen Albernheiten schlechterdings nicht zulassen.«[39] Somit war es die »heilige Pflicht einer jeden Obrigkeit«,[40] ihre Untertanen vor ihrem eigenen Unverstand zu schützen und entsprechende Verbote auszusprechen. In der Tat waren in Gebieten beider Konfessionen vereinzelt schon früher im 18. Jahrhundert, aber vor allem in den 1780er Jahren eine ganze Reihe solcher Verbote ergangen (Tabelle 5).

---

33 Vgl. Fischer, *Beweiß, daß das Glockenläuten bey Gewittern*, S. 35ff.; Zangen, *Ueber das Läuten beym Gewitter*, S. 19.

34 Vgl. Fischer, *Beweiß, daß das Glockenläuten bey Gewittern*, S. 30ff.; Zangen, *Ueber das Läuten beym Gewitter*, S. 11ff. Beide Autoren datieren die frühesten solcher Exemplare und den Beginn dieser Praxis in das 13. und 14. Jahrhundert.

35 Krünitz, »Glocke«, S. 99. Dt. »Die Lebenden rufe ich. Die Toten betrauere ich. Die Blitze breche ich.«

36 Fischer, *Beweiß, daß das Glockenläuten bey Gewittern*, S. 47.

37 Ebd., S. 47f.

38 Kittsteiner, *Die Entstehung des modernen Gewissens*, S. 55ff.

39 Zangen, *Ueber das Läuten beym Gewitter*, S. 26.

40 Ebd.

Tabelle 5: Regulierung des Wetterläutens in den Policeyordnungen (1750–1850)

1750 Ulm	1784 Kurpfalz
1773 Bayern	Bayern (3x)
1778 Ulm	Pfalz-Neuburg
1782 Jülich-Berg	1791 Bayern
1783 Kurtrier	1792 Bayern
Bayern	1796 Bayern
Pfalz-Zweibrücken	1798 Ulm
Preußen	1800 Ulm

Quelle: Zusammengestellt nach Härter/Stolleis (Hg.), *Repertorium der Policeyordnungen.*

Zangen zählte einige auf, an denen sich die Landgrafschaft Hessen-Kassel, die er in seiner Schrift adressierte, ein Beispiel nehmen sollte.[41] Neben der Beseitigung des Aberglaubens war ein weiterer Grund für das Verbot des Wetterläutens der Schutz der Glöckner vor Blitzeinschlägen in die Glocken, die angeblich oft zum Tod führten.[42] Außerdem gab es Stimmen, die

41 Vgl. ebd., S. 32. Katholische Gebiete betreffend berichtete Zangen, dass im Bistum Fulda das Wetterläuten bereits 1744, in Österreich und Kurtrier 1783, in Frankreich 1784 und im Fürstbistum Salzburg 1785 verboten worden sei (vgl. ebd., S. 27ff.). Von den vorwiegend protestantischen Territorien hatten es 1783 Preußen und 1784 das Markgraftum Ansbach verboten (vgl. ebd., S. 31f.). Zangens Angaben stimmen ungefähr überein mit den Regulierungsversuchen, wie sie aus Härter/Stolleis (Hg.), *Repertorium der Policeyordnungen* hervorgehen, so dieses für die genannten Regionen herausgegeben wurde, vgl. Döllinger (Hg.), *Sammlung*, Bd. 8,2, S. 1149ff.; Mayr (Hg.), *Sammlung der Churpfalz-Baierischen allgemeinen und besondern Landes-Verordnungen*, Bd. 4, S. 668f. und Bd. 5, S. 474.

42 Vgl. Fischer, *Beweiß, daß das Glockenläuten bey Gewittern*, S. 12f.; Endres, *Unterricht für den Bürger, und den Landmann*, S. 15f. Zu der Frage, ob dies tatsächlich ein gravierendes Problem war, gibt es bislang wenig belastbares Datenmaterial. Weber, *Peasants into Frenchman* nannte (ohne Beleg) allein für das Jahr 1783 Einschläge von Blitzen in 386 Glockentürme in Frankreich, die 121 Glöckner getötet hätten (S. 28). Eine stichprobenartige Suche nach dem Urheber dieser Statistik ergab zwar, dass diese Zahlen bis weit in das 19. Jahrhundert hinein in deutsch- und französischsprachigen Publikationen zirkulierten, dabei aber kein Autor genannt wurde und zeitliche und räumliche Dimension des Phänomens sehr variieren. In Anonym, »Réglement intéressant pour l'humanité« etwa hieß es, »un physicien allemand« habe dies nicht für Frankreich, sondern für Deutschland errechnet. Dort wird außerdem berichtet, die Zahl beziehe sich auf einen Zeitraum von 33 Jahren (S. 337). In der *Berlinischen Monatsschrift* hingegen hieß es, »ein Beobachter« habe für den längeren Zeitraum 386 Einschläge vermerkt, aber es seien 103 Glöckner dabei gestorben (Biester,

argumentierten, dass das Läuten der metallenen Glocken die Blitze überhaupt erst anzog.[43]

Die Praxis wurde folglich auf verschiedene Weisen modifiziert: Teils sollte ein auf wenige Schläge beschränktes Läuten ein nahendes Gewitter nur anzeigen, teils integrierten die Obrigkeiten das Läuten in die oben beschriebene Normen des Betens und Singens und deuteten sie auf diese Weise um. In der *Magdeburger Kirchenordnung* von 1739 etwa hieß es, die Glocken im Herzogtum sollten im Falle von Gewittern durchaus läuten. Doch waren »die Prediger« angehalten, »ihre Zuhörer, wenn es die Gelegenheit giebet«, zu erinnern, dass das Läuten nicht so zu verstehen war, »als wenn in dem Schall der Glocken, eine übernatürliche Krafft wäre, die Wetter zu vertreiben«.[44] Es war stattdessen ausschließlich eine »Aufmahnung zum Gebeth, worzu ein jeder Hauß-Vater, seine Kinder und Gesinde, alsodenn mit Fleiß anhalten soll.«[45] Der Autor des Artikels »Glocke« in *Krünitz' Oekonomischer Encyklopädie* war der Ansicht, es gebe zwischen den Konfessionen ausgeprägte Bedeutungsunterschiede des Wetterläutens: »Bey uns Protestanten«, erläuterte er, war das Wetterläuten erlaubt, doch geschah dies aus ganz »andern Grundsätzen« als »bey den Katholiken«, nämlich gerade nicht aus dem Glauben an die Kraft der geweihten Glocken heraus, »das Gewitter, sammt dem Satan und seinen Werkzeugen« zu bannen und die »Geister in der Luft zu erschrecken und zu verjagen«.[46] Die Glocken läuteten allein, ähnlich wie es in der *Magdeburger Kirchenordnung* vorgeschrieben war, um allen Gemeindemitgliedern die Notwendigkeit des Gebets anzuzeigen.[47] Autoren wie der Katholik Fischer, die ebenfalls die Bedeutung des Gebets hervorhoben und

»Nachschrift, vom 13. Juli«). Vgl. auch Arago, *Ueber Gewitter*, S. 135; Fischer, *Beweiß, daß das Glockenläuten bey Gewittern*, S. 12.

43 Vgl. Zangen, *Ueber das Läuten beym Gewitter*, S. 19ff., der sich auf einen gewissen »D. Robert« bezieht, der dies 1768 behauptet habe. Zangen selbst räumte ein, in dieser Frage »nicht Sachkundig« zu sein (ebd., S. 19). Vgl. Arbuthnot, *Abhandlung, über die Preißfrage*, der dies in einem Experimentalaufbau beweisen wollte (vgl. S. 417ff.). Wie beweiskräftig Arbuthnots Experiment tatsächlich war, sei dahingestellt.

44 Anonym (Hg.), *Revidirte und nach denen neuern Königlichen Edicten*, §10, S. 63f.

45 Ebd.

46 Krünitz, »Glocke«, S. 169f.

47 Vgl. ebd.

das Wetterläuten ablehnten, zeigen, dass es sich bei solchen Aussagen um sehr grobe Verallgemeinerungen handelte.[48]

Parallel dazu gab es in der Mitte des 18. Jahrhunderts einige Autoren, die wie Ahlwardt versuchten, die Wirkung des Wetterläutens mechanisch zu rationalisieren. Die Autoren, die im *Repertorium* verzeichnet waren, argumentierten jedoch ausschließlich *gegen* solche Positionen. Leider bezogen sie sich nicht auf konkrete Personen, sodass deren Seite nicht ausführlich berücksichtigt werden konnte. Die Wirksamkeit des Läutens der Glocken und des Schießens auf Gewitterwolken aus solchen Gründen wurde aber zum Beispiel in der *Encyclopédie* mit Verweis auf Aussagen Pieter van Musschenbroeks verteidigt, scheint also um die Mitte des Jahrhunderts in gelehrtesten Kreisen salonfähig gewesen zu sein.[49]

Joseph von Boslar, Lehrer für Mathematik und Physik im niederbayerischen Moos, referierte 1775, viele Menschen glaubten, dass das Läuten einer Glocke auf ein Gewitter einwirken und es abwehren konnte. Wenn sie kräftig schwang und schallte, erhitzte sie sich, was eine »Zerstreuung und Entkräftung des Gewitters verursachen« konnte.[50] Die Vorstellung war, so Boslar weiter, dass Schwung, Schall und Hitze die Luftteilchen in Bewegung setzten, welche die Glocke umgaben und sich von dort aus immer weiter ausbreiteten. Erreichten sie schließlich die Gewitterwolken, vertrieben sie diese in Form eines Windstoßes.[51] Zwei Gründe führte Boslar an, um die Wirkung des Schalls seinerseits zu widerlegen. Erstens nahm das Zittern der Luftteilchen mit steigender Entfernung zu dramatisch ab, um auf diese Weise zu wirken. Zweitens war die Luft während eines Gewitters oft warm

---

48 Vgl. Fischer, *Beweiß, daß das Glockenläuten bey Gewittern*, S. 39 und Endres, *Unterricht für den Bürger, und den Landmann*, S. 40ff. Auch in der Forschungsliteratur wird oft auf solche Stereotype zurückgegriffen und die Reformansätze der (in deutschsprachigen Gebieten vor allem protestantisch geprägten) Physikotheologie nehmen weit größeren Raum ein als verwandte katholische Vorstellungen (Vgl. exemplarisch Kittsteiner, *Die Entstehung des modernen Gewissens*, S. 55ff. und Bernd-Brinkmann, »Wetterlieder«, S. 94ff.).

49 Vgl. Heering/Hochadel, »An Invisible Technology«, S. 269, wo die Autoren auf dies hinwiesen. Im Artikel »Tonnerre« hieß es dort: »On peut rompre & détourner le *tonnerre* par le son de plusieurs grosses cloches, ou en tirant le canon; par – là on excite dans l'air une grande agitation qui disperse les parties de la foudre; mais il faut bien se garder de sonner lorsque le nuage est précisément au – dessus de la tête, car alors le nuage en se fendant peut laisser tomber la foudre« (Anonym, »Tonnerre«, S. 413).

50 Boslar, *Von dem Glockenläuten beym Gewitter*, S. 1f. Die Lebensdaten Boslars sind nicht bekannt.

51 Vgl. ebd., S. 2ff.

und daher sehr elastisch, sodass sie im Vergleich weniger stark zitterte als kalte Luft.[52] Auf ähnliche Weise widerlegte Boslar die Wirkung der Glockenschwingung.[53] Für den dritten Punkt, die Erwärmung der Glocke während des Läutens, gestand er zu, dass eine Elektrisierung durch Erhitzung bei anderen Körpern bekannt war. Davon auszugehen, dass dies beim Metall der Glocken ebenfalls passierte und diese den ebenfalls »elektrisirten Körper« der Gewitterwolke abstießen, hielt er für plausibel.[54] Boslar wandte ein, dass Metall aber nicht »durch das Reiben oder Erhitzen«, sondern nur durch »Kommunikation« mit anderen elektrisierten Gegenständen selbst geladen werden konnte, was wiederum »Kommunikation mit dem elektrischen Gewitter« voraussetzte[55] – damit aber vom Läuten vollkommen unabhängig war und auch im Ruhezustand funktionierte.

Wir haben also, bezogen auf die alte christliche Schutzpraxis des Wetterläutens, erfahren, dass diese im Zeitalter der Aufklärung unter einigen Katholiken und Protestanten als reformierungsbedürftiger Aberglauben galt. Rationalisierte Erklärungsversuche wurden von den in Hellmanns *Repertorium* verzeichneten Autoren ebenso vehement zurückgewiesen und widerlegt. Unklar ist, wie repräsentativ diese Autoren waren, doch war Wetterläuten zum Ende des 18. Jahrhunderts hin jedenfalls verstärkt Gegenstand rechtlicher Regulierung. Der Frage, wie genau solche gelehrten Diskurse Eingang in Gesetzgebungsprozesse fanden, müsste im Einzelnen näher nachgegangen werden. Ein gewisses Maß an Rezeption wissenschaftlicher Erkenntnisse unklarer Provenienz und Glaubwürdigkeit legt der Verbotsprozess in Preußen nahe. Das dortige Collegium Sanitatis bat im August 1783 die evangelische Kirchenverwaltung darum, das Läuten zu verbieten, weil »durch verbeßerte Einsichten in der Naturlehre« bekannt geworden war, dass eine läutende Glocke »den Wetterstrahl mehr an sich ziehet, als abwendet, wodurch so viele Menschen bei dem Läuten ums Leben gekommen.«[56] Ein weiterer Faktor war in Preußen die Beobachtung gesetzgeberischer Maßnahmen in anderen deutschen Staaten, was den Dominoeffekt solcher Verbote in den 1780er Jahren erklären würde (Tabelle 5). Denn

52 Vgl. ebd., S. 5ff.
53 Vgl. ebd., S. 26ff.
54 Ebd., S. 34f.
55 Ebd., S. 35f.
56 »Rescribat dem Magistrat hieselbst wegen Abstellung des Läutens das nöthige zu verfügen, et resp. dort solches geschehen«, 4. September 1783 (GStA PK Berlin, I. HA, Rep. 99, Nr. 203, Bl. 1r).

selbst in vielen »Catholischen Staaten als im Oesterreichischen, Bayerschen pp. […] die doch sonst auf die geweihete und getaufte Glocken so viel Vertrauen sezten«,[57] berichtete das Collegium Sanitatis, war dies bereits geschehen – es war somit höchste Zeit, dass Preußen nachzog. Die auffällige Häufung der Verbote in und kurz nach 1783 war möglicherweise eine Reaktion auf die vielen starken Gewitter dieses Jahres, die durch die Ausbrüche der Laki-Krater verursacht worden waren. Diese Unwetter boten einen Anlass, um Verbote abergläubischer Praktiken seitens weltlicher und religiöser Instanzen voranzutreiben, die möglicherweise schon länger geplant waren. In diesem Jahr wurden ebenfalls besonders viele Blitzableiter installiert.[58]

Welchen Erfolg hatten diese Verbote? Wurde das Wetterläuten tatsächlich eingestellt? Eine umfassende Antwort würde weitere Recherchen erfordern. Doch gibt es Indizien, dass wenigstes in katholischen Gebieten die Glocken im Gewitter weiterhin läuteten – gelehrten und gesetzgebenden Instanzen zum Trotz.[59] Im *Kurpfalzbaierischen Wochenblatt* von 1802 fragte ein anonymer Pfarrer aus Oberbayern spöttisch, wo in seinem »lieben Vaterlande«[60] beim Gewitter *nicht* geläutet wurde. Ihm waren, berichtete er, nur vereinzelte Fälle, vor allem aus Städten bekannt. »Im Allgemeinen« aber war »das Gewitterläuten auf dem Lande noch vollkommen zu Hause.«[61] Er bekräftigte seine eigene Überzeugung, dass es »Hexen-Wetter« gab »und wider Hexen-Wetter hilft das Läuten.«[62] Der Pfarrer Endres wusste zu berichten, dass 1806 im Königreich Bayern zum wiederholten Male ein Verbot ergangen war. Dessen Vorläufer waren so wenig befolgt worden, dass in der neuen Fassung deutlich höhere Strafen angedroht wurden.[63] Im südfranzösischen Départment Gers erwies eine kirchliche Umfrage im Jahr 1840, dass von den

---

57 Ebd. Ein Verbot des Wetterläutens erging wenige Tage später am 11. September 1783 an alle Landeskonsistorien, vgl. Coccejus (Hg.), *Novum Corpus Constitutionum*, Bd. 7 (1783), Sp. 2165f.

58 Vgl. Hochadel, »In Nebula Nebulorum«, S. 52f.

59 Vgl. für eine ausführliche Schilderung wiederholter obrigkeitlicher Versuche der Regulierung des Glockenläutens im Frankreich des 19. Jahrhunderts, die immer wieder scheiterten, Corbin, *Die Sprache der Glocken*.

60 S., »Antwort des Pfarrer S. zu H=n in Oberbaiern«, Sp. 70.

61 Ebd.

62 Ebd., Sp. 71.

63 Vgl. Endres, *Unterricht für den Bürger, und den Landmann*, S. 3f. Vorname und Lebensdaten von Endres sind nicht bekannt.

500 Kirchengemeinden in Gers 486 noch »carillon de tonnerre« praktizierten, obwohl dort bereits zwei Mal entsprechende Verbote verhängt worden waren.[64]

4.4 Schießen

In den Schriften Boslars und Fischers wider das Wetterläuten tauchte ein Gedanke auf, der auf eine weitere Schutzpraxis verwies, die innerhalb des *Repertoriums* vor allem unter bayerischen Autoren der Zeit rege zirkulierte: Was das Läuten der Glocken nicht leisten konnte, war möglicherweise durch Kanonen zu erreichen, die auf Unwetter abgefeuert wurden.[65] Ausgelöst wurde die bayerische Debatte, die sich bis in das frühe 19. Jahrhundert erstreckte, durch die dortige Akademie der Wissenschaften, die nicht weniger als drei Mal entsprechende Preisfragen ausschrieb. Prämiert wurden dabei ausschließlich solche Schriften, die das Wetterschießen zu einer zweckmäßigen Schutzpraxis erklärten. Zunächst hatte die Akademie 1768 die Preisfrage formuliert, ob und wenn ja welche Mittel es gab, »die Hochgewitter zu zertheilen, und eine Gegend vor Schauer und Hagel zu bewahren?«[66] Obwohl einem Luxemburger Benediktinermönch der Preis zugesprochen worden war, schrieb die Akademie im darauffolgenden Jahr die Frage erneut

64 Vgl. Weber, *Peasants into Frenchman*, S. 28.

65 Vgl. Boslar, *Von dem Glockenläuten beym Gewitter*, S. 17; Fischer, *Beweiß, daß das Glockenläuten bey Gewittern*, S. 18f. Beide waren gleichwohl entgegengesetzter Meinung in der Frage, weshalb dies funktioniere. Boslar mutmaßte, dass Schießpulver in der Luft zu deren »Verdünnerung« und anschließender »Erkühlung« führen könne, was ein »mit großer Gewalt erfolgendes Zusammenfallen«, das heißt Wind, zur Folge hatte, der schließlich die Gewitterwolken vertrieb (ebd., S. 17). Fischer hingegen berichtete, es sei »eine ausgemachte Sache« in der Seefahrt, dass sich Winde durch »öfters wiederholte starke Schüsse […] zu legen pflegen« (ebd., S. 18).

66 Westenrieder, *Geschichte der baierischen Akademie der Wissenschaften*, Bd. 1, S. 462. Dass nur bayerische Autoren unter den Schriften in Hellmanns *Repertorium* vertreten sind, ist vermutlich diesem besonderen Interesse unter den Mitgliedern der bayerischen Akademie geschuldet. Dies bedeutet nicht zwangsläufig, dass Wetterschießen nicht auch in anderen Regionen praktiziert und diskutiert wurde. Einer der bayerischen Autoren (Heinrich, *Abhandlung über die Wirkung des Geschützes auf Gewitterwolken*) weist auf vergleichbare Praktiken in einer Vielzahl von Gegenden hin, von Ungarn bis Pommern, was er aber nicht näher belegte, vgl. ebd. S. 111ff.

mit dem Zusatz aus, dass die Antwort »durch Versuche der künstlichen Elektricität« gefunden werden sollte.[67]

Unter den prämierten Schriften war die des schottischstämmigen Benediktinermönchs Benedikt Arbuthnot (1737–1820) aus Regensburg.[68] Arbuthnot berief sich auf seine eigene Erfahrung. Er habe »selbst sehr oft gesehen, daß die düchten, und düsteren Wolken einer Gegend mit Donner und Hagel gedrohet haben« als ein »gähling entstehender Wind« diese auseinander trieb, sodass sie sie nicht mehr »mit Electrischer Materie geladen« waren und »nichts weiters als ein fruchtbarer Regen enstanden sey.«[69] Die Erklärung, wieso das Schießen denselben Effekt haben sollte, ähnelte der rationalisierten Erklärung für das Wetterläuten: Statt der schwingenden Glocke war es nun aber eine Kanonenkugel,[70] welche die »Luft kügelichen« in schnelle Bewegung versetzte, sodass »das Gleichgewicht der Luft gehoben werde, und ein starker Wind entstehe.«[71] Eine mögliche Interaktion des Kanonenfeuers mit der Elektrizität in den Wolken schloss er nicht aus, hielt diesen Effekt aber für gering gegenüber dem rein mechanischen. Was über die Elektrizität zu dieser Zeit bekannt war, so Arbuthnot, konnte der *Ableitung* der Blitze dienen, diese aber nicht verhindern.[72] In seinen praktischen Anweisungen wurden dann aber einige Probleme dieses Ansatzes deutlich. Einerseits sollte das Gewitter ja verhindert werden, sodass Wolken in einiger

---

67 Westenrieder, *Geschichte der baierischen Akademie der Wissenschaften*, Bd. 1, S. 462.

68 Vgl. ebd. Den Hauptpreis hatte zwar wieder der Luxemburger Mönch Robert Hickmann erhalten, dessen Schrift aber nicht als Veröffentlichung auffindbar war. Arbuthnot und der Hannoveraner Jurist Philipp Peter Guden erhielten jeweils »eine goldene Medaille von zehen Dukaten« (ebd.). Guden, *Von der Sicherheit wider die Donnerstrahlen* enthält zwar viele Gedanken über die Entstehung von Blitzen, aber wenige Kommentare zur Effektivität des Schießens auf Gewitterwolken. Die experimentellen Schüsse mit seinem Gewehr auf die Wolken hatten Guden kein eindeutiges Ergebnis beschert (vgl. ebd., S. 37ff.).

69 Arbuthnot, *Abhandlung, über die Preißfrage*, S. 422.

70 Arbuthnot sprach durchgängig von »Stück«, was ein alternatives Wort für Kanone war: »dickes und langes Geschütz, welches auf Rädern fortgeschaffet wird, woraus eiserne […] Kugeln, durch die Gewalt des Pulvers in die Weite getrieben werden«, wie Krünitz ausführte (»Kanone«, S. 184). Als alternatives Mittel schlug Arbuthnot außerdem Mörserraketen vor (vgl. Arbuthnot, *Abhandlung, über die Preißfrage*, S. 427).

71 Arbuthnot, *Abhandlung, über die Preißfrage*, S. 422.

72 Vgl. ebd., S. 423f. und S. 433ff. zu den Möglichkeiten und Schwierigkeiten der Ableitung. Das entscheidende Mittel gegen die Gewitter sei es, Winde zu erzeugen und seiner Meinung nach war dies mithilfe der Elektrizität nicht möglich (ebd., S. 433).

Ferne beschossen werden mussten, andererseits hielt Arbuthnot den »perpendicular-Stoß«[73] für besonders kräftig. Ein solcher sollte also – am besten von einem erhöhten Punkt – senkrecht in die Wolken gefeuert werden, was aber erforderte, dass das Gewitter den zu schützenden Ort bereits erreicht hatte.[74] Aus diesem Grund plädierte er für präventives Schießen. Sobald »geschwüllige Luft« und »Herabfallung des Mercurium«[75] im Barometer ein Gewitter ankündigten, solle man mit niedriger Frequenz feuern, sodass sich die entfernten Wolken abregneten, bevor es überhaupt zu einem Gewitter kam. Dennoch blieb Arbuthnot überzeugt, es handelte sich beim Wetterschießen um das »unstreittig, nach allen physicalischen Gründen […] tauglichste Mittel […], so jemals erfunden worden.«[76]

Johann Weber, der im vorigen Kapitel bereits als einer der Verfechter der spinnenbasierten SEMIOTISCHEN Wettervorhersage auftauchte, spottete 1784 über die Vorstellungen Arbuthnots. Schließlich wurde »jeder Mann […] ausgelacht, der mit einem Blasebalg einen Nebel von dem Horizont wegschaffen wollte«,[77] was ungefähr denselben Effekt hervorrief wie das Schießen auf Gewitterwolken. Alle Autoren, so Weber, die Erfolge des Wetterschießens verkündeten, verwechselten die Abfolge von zwei Ereignissen mit tatsächlicher Kausalität. Ihm waren genauso Beispiele dafür bekannt, dass »ungeachtet der heftigsten Kanonade das Wetter mit aller Wuth ausgebrochen«, »schröcklichen Hagel geworfen« und »so gar auf die Kanonier Blitze geschleudert, und sie getödtet« hatte.[78] Wenige Jahre nach Webers Veröffentlichung schrieb die Bayerische Akademie wieder eine Preisfrage aus, die das Wetterschießen zum Gegenstand hatte. Die Akademie prämierte erneut die Schrift eines Benediktinermönchs aus Regensburg, der wesentlich ausführlicher als Arbuthnot begründete, weshalb das Schießen funktionierte.[79] Wieder schrieb Weber in einer eigenen Schrift dagegen an und kritisierte die Bayerische Akademie, die durch die Prämierung diese Arbeiten legitimierte.[80]

---

73 Arbuthnot, *Abhandlung, über die Preißfrage*, S. 424.
74 Vgl. ebd., S. 424f. und S. 427.
75 Ebd., S. 426f.
76 Ebd., S. 428.
77 Weber, *Professor Webers Untersuchung*, S. 7.
78 Vgl. ebd., S. 13.
79 Vgl. Heinrich, *Abhandlung über die Wirkung des Geschützes auf Gewitterwolken.*
80 Vgl. »[Rezension zu Weber, *Professor Webers Untersuchung*]«.

Gute zwanzig Jahre später kam die Frage bei der Akademie noch ein weiteres Mal auf den Tisch. In der Zwischenzeit, resümierte der Augustinermönch Maximus Imhof (1758–1817) zu diesem späteren Zeitpunkt, hatte Aussage gegen Aussage gestanden. Jede Seite, führte er aus, hatte nur »einseitige, unauthentisierte Thatsachen für und wider das Schiessen« immer wieder reproduziert.[81] Eine Prüfung des bayerischen Innenministeriums, die endgültig klären sollte, ob das Gewitterschießen wirkte oder nicht, wollte Imhof mit seiner Abhandlung unterstützen.[82] Grund dafür waren Rechtsstreitigkeiten zwischen mehreren Gemeinden um das Wetterschießen. Deren Grundlage war die verbreitete Furcht, dass Gewitter, die Nachbargemeinden durch Wetterschießen umgeleitet hatten, andernorts erheblichen Schaden anrichteten. Die betroffenen Gemeinden wollten sich auf diese Weise wehren.[83] Imhof unterschied zunächst mechanische Ansätze wie Arbuthnots von chemischen, die auf »Entmischung« der Wolken durch chemische Reaktion oder Elektrisierung setzten.[84] Die chemische Erklärung tat er jedoch schnell ab, hielt die mechanische Erklärung aber für überprüfenswert. Kurzerhand fragte Imhof bei der Zeughaus-Hauptdirektion und dem Artillerie-Regiments-Kommando an und war erfreut, dass diese prompt Personal und Ausrüstung für ein Experiment zur Verfügung stellten. Eine »Rauchwolke«, die Gewitterwolken repräsentierte, sollte mit einer Sechs-, einer Zwölfpfundkanone und zwei kleinen Mörsern vor 200 Augenzeugen beschossen werden.[85] Schließlich wurde die Rauchwolke mehrmals aus verschiedenen Richtungen und mit leichten Variationen der Frequenz beschossen, wobei das Resultat immer ungefähr dasselbe war: kaum eine Bewegung, schon gar keine »Veränderung ihrer Richtung« und »nicht die geringste Zertheilung.«[86] Erst nachdem mit der größeren Kanone drei Mal kurz hintereinander gefeuert wurde, verursachte der »Pulverdunst« des Geschosses in der »Rauchsäule einen fast unmerklichen Seitendruck, der sich aber augenblicklich wieder verlor, und den Rauch in seiner vorigen Lage und

---

81 Imhof, *Über das Schiessen*, S. 4.

82 Vgl. ebd., S. 4f.

83 Vgl. ebd., S. 4 und S. 12f. Ähnlich wie das Wetterläuten war das Wetterschießen Gegenstand obrigkeitlicher Regulierungsbemühungen, vgl. Döllinger (Hg.), *Sammlung*, Bd. 8,2, S. 1150 und S. 1153f.; Mayr (Hg.), *Sammlung der Churpfalz-Baierischen allgemeinen und besondern Landes-Verordnungen*, Bd. 4, S. 668f. und Bd. 5, S. 474 und S. 488.

84 Imhof, *Über das Schiessen*, S. 6.

85 Ebd., S. 10.

86 Ebd.

Richtung zurückließ.«[87] Da es, so Imhof, eine »ganz richtige Voraussetzung« des Versuchs war, dass Rauchwolken tatsächlich mit Gewitterwolken identisch waren, wurde damit hinreichend die mechanische Erklärung widerlegt.[88] Er setzte das Wetterschießen in eine Reihe mit dem Wetterläuten und dem Wettersegen – gelegentlich, berichtete er, war für die Schüsse gesegnetes Pulver verwendet worden).[89] Er beurteilte es abschließend als einen irrationalen Versuch, »Gewalt mit Gewalt, Donner mit Kanonen-Donner« zu vertreiben.[90] Für ihn war dies also letztlich eine Variante des Prinzips *similia similibus* ohne physikalische Begründung. Imhofs Vorschlag, was denn nun stattdessen gegen die Gewitter getan werden konnte, bringt uns direkt zur nächsten Schutzpraktik: Um sich sowohl vor den Blitzen als auch vor Hagelschauern zu schützen, sollten die Bauern Blitzableiter installieren.[91]

4.5 Ableiten

Dass in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts der Blitzableiter eine große Mode war, die auf der Bugwelle der Popularität der Elektrizitätslehre ritt, ist historiografisch bereits vergleichsweise umfassend aufgearbeitet worden.[92] Hochadel bezeichnete dies als die »Realisierung eines idealtypischen Vorgangs«[93] in der Zeit der Aufklärung, der wissenschaftliche Erkenntnisse über die Natur umgehend und erfolgreich in praktische Anwendung übersetzte. Der Blitzableiter wurde so zum »Symbolzeichen aufklärerischen Selbstverständnisses«.[94] Tatsächlich sind die Einträge im *Repertorium* aus dieser Zeit, die über den Aufbau von Ableitern berichteten, kaum zu überblicken.[95] Dieses Narrativ täuscht aber darüber hinweg, dass die reale Verbreitung von Blitzableitern, wie im Folgenden gezeigt werden soll, wesentlich sozial und

87 Ebd., S. 11.
88 Ebd., S. 11f.
89 Ebd., S. 14.
90 Ebd.
91 Ebd., S. 18ff.
92 Vgl. Hochadel, *Öffentliche Wissenschaft*, S. 140ff.; Hochadel, »In Nebula Nebulorum«; Möhring, *Eine Geschichte des Blitzableiters*.
93 Hochadel, *Öffentliche Wissenschaft*, S. 141.
94 Ebd.
95 Vgl. im Stichwortverzeichnis in Hellmann, *Repertorium*, Sp. 650f.

räumlich differenziert war. Die Verteilung ist rückblickend allerdings deswegen schwer festzustellen, weil konkrete Zahlen oft nur von richtiggehenden Blitzableiter-Unternehmern in Werbeschriften verbreitet wurden. Diese installierten mit erstaunlichem Engagement, aber doch lokal begrenzt und nur gegen entsprechende Bezahlung Ableiter in verschiedenen Orten.

Als erster Blitzableiter in den deutschen Territorien gilt derjenige, den Johann Albert Heinrich Reimarus (1729–1814) auf der Hamburger Jakobikirche 1770 durch den Bleidecker Matthäus Andreas Mettlerkamp (1738–1822) installieren ließ.[96] In einer Veröffentlichung von 1794 berichtete Reimarus stolz von etwa 150 Ableitern, die vermutlich in erster Linie Mettlerkamp und dessen Sohn[97] auf öffentlichen und privaten Gebäuden im Hamburger Stadtgebiet befestigt hatten. Dazu kamen noch knapp 100 weitere im Umland der Stadt.[98] Ungefähr 20 Jahre später schätzte Mettlerkamp die Anzahl der Ableiter in Hamburg auf über 800.[99] Auch für andere Regionen lassen sich solche Einzelpersonen nennen, deren umfangreicher Aufbau von Blitzableitern oft mit reger eigener Publikationstätigkeit verbunden war, die über diese Aktivitäten berichtete. Während zum Beispiel Johann Jakob Hemmer die Geschicke der Societas Meteorologica Palatina in Mannheim leitete, hatte er bis 1788 außerdem 159 Blitzableiter im südwestdeutschen

---

96 Vgl. Möhring, *Eine Geschichte des Blitzableiters*, S. 122; Hochadel, *Öffentliche Wissenschaft*, S. 145; Meidinger, *Geschichte des Blitzableiters*, S. 38.

97 David Christopher Mettlerkamp war Bleidecker wie sein Vater. Reimarus differenzierte bei Erwähnungen der Mettlerkamps nicht nach Vornamen, sodass aus seinen Veröffentlichungen nicht eindeutig hervorgeht, ob der Sohn irgendwann den Vater ablöste oder gar beide für Reimarus arbeiteten. Dieser schätzte jedenfalls die handwerkliche Expertise der Mettlerkamps, da sonst, wie er schrieb, »aus der Studier-Stube leicht […] Vorschriften gegeben werden, die nicht ausführbar, oder doch sehr beschwerlich sind« (Reimarus, *Ausführliche Vorschriften zur Blitz-Ableitung*, S. xi). Reimarus selbst scheint in die praktischen Aspekte vor allem dann involviert gewesen zu sein, wenn es um die Inspektion von Schäden an Gebäuden ging, in die ein Blitz eingeschlagen hatte, ohne dass sie mit einem Ableiter ausgestattet waren (vgl. ebd., S. 89ff.). Als 1800 ein anderer Hamburger Arzt die Funktionalität eines installierten Blitzableiters infrage stellte, reagierte der jüngere Mettlerkamp mit einer eigenen Veröffentlichung, von Reimarus mit einem Nachwort unterstützt, die seinen Blitzableiter verteidigte (vgl. Mettlerkamp, *Beschreibung der Spur des Blitzes*).

98 Vgl. Reimarus, *Ausführliche Vorschriften zur Blitz-Ableitung*, S. 317f. Als erstes waren die Kirchen der Stadt ausgestattet worden, unter den öffentlichen Gebäuden der Stadt verschiedene Bibliotheken, das Rathaus, das Waisenhaus und das Gefängnis sowie Magazine, die der Aufbewahrung von Nahrungsmitteln oder Schießpulver dienten (vgl. ebd).

99 Vgl. Mettlerkamp, *Ueber Blitzableitungen*, S. 5.

Raum errichtet.[100] Johann Lorenz Böckmann errichtete etwa im selben Zeitraum allein im Badischen eine ähnliche Anzahl.[101]

Tabelle 6: Differenzierung der Blitzableiter, die Hemmer installierte

Art der Gebäude	*Anzahl*
Häuser von Adeligen[102]	92
Häuser von Bürgern	29
Militärische Gebäude (Pulvermagazine oder Ähnliches)	13
Verwaltungsgebäude (Rathaus oder Ähnliches)	10
Kirchen[103]	10
Häuser von Geistlichen	5
Summe	159

Quelle: Zusammengestellt nach Hemmer, *Anleitung, Wetterableiter an allen Gattungen von Gebäuden*, S. vff.

Darauf, dass der Aufbau von Blitzableitern oft auf religiös motivierte Skepsis oder Befürchtungen traf, dass diese Gewitter überhaupt erst anzogen, ist mehrfach hingewiesen worden.[104] Doch scheint insgesamt unklar zu sein, ob etwa Hemmer die »Blitzableiter-Aufruhr« der Düsseldorfer Stadtbevölkerung nicht übertrieb, um sich schärfer von deren vermeintlichem Aberglauben distanzieren zu können.[105] Jedenfalls hatte er bereits vor seiner Reise

100 Vgl. Hemmer, *Anleitung, Wetterableiter an allen Gattungen von Gebäuden*, 2. Aufl., wo er auf den S. vff. eine Liste der Gebäude anführt, wo er die »gedachte bewafnung angebracht habe« (ebd., S. v).

101 Vgl. Meidinger, *Geschichte des Blitzableiters*, S. 40, der allerdings nur eine nicht näher spezifizierte »Aktennotiz« als Beleg anführte. Eine umfangreichere Auflistung vergleichbarer Unternehmungen findet sich bei Meidinger, *Geschichte des Blitzableiters*, S. 30ff. Für Augsburg liegt eine ausführlichere Fallstudie der Bemühungen Jakob Langenbuchers vor, vgl. Hochadel, *Öffentliche Wissenschaft*, S. 140ff. und Langenbucher, *Richtige Begriffe vom Blitz*.

102 Teils waren dies Schlösser und Landhäuser, aber auch zum Hof gehörige landwirtschaftliche Gebäude.

103 Waren die Kirchen explizit als »Hofkirchen« ausgewiesen und in einer Reihe mit anderen höfischen Gebäuden genannt, wurden sie unter »Häuser von Adeligen« gezählt.

104 Vgl. Hochadel, *Öffentliche Wissenschaft*, S. 162ff.; Schmidt, »Gewitter und Blitzableiter«; Möhring, *Eine Geschichte des Blitzableiters*, S. 119f.; Kistner, *Die Pflege der Naturwissenschaften*, S. 84f.

105 Vgl. Dross, »Gottes elektrischer Wille?«, der keinen Hinweis darauf fand, des es solch eine Aufruhr tatsächlich gegeben hatte.

nach Düsseldorf Bedenken antizipiert und ergänzte seine Schrift deshalb um eine religiöse Belehrung. In dieser stellte er klar, dass Blitzableiter keinesfalls einen Eingriff in die göttliche Gewalt darstellten. Er schrieb, ähnlich wie Ahlwardt, dass es »gewiß nicht verwegen« war, »Uebeln, womit uns die Elemente hier und da bedrohen, auszuweichen oder vorzukommen.«[106] Denn schließlich hatte Gott den Menschen genau deshalb »Vernunft und Weisheit gegeben.«[107] Oder war es, fragte Hemmer rhetorisch, »auch verwegen, daß wir den wilden Wässern Dämme, dem Regen Dächer auf den Häusern, der Kälte Pelzkleider und warme Zimmer entgegen sezen?«[108]

Eine weitere Dynamik der Blitzableiterinstallationen wirft zusätzliche Schatten auf die leuchtende Erfolgsgeschichte einer stetigen Ausbreitung dieser Form des Wetterschutzes. Gelegentlich wurde in der Historiografie unhinterfragt reproduziert, was Meidinger 1888 dazu geschrieben hatte. Er hielt die allgemeine Verbreitung und Durchsetzung des Blitzableiters bereits im frühen 19. Jahrhundert für »abgeschlossen«, weil die »öffentliche Meinung allgemein für denselben gewonnen war«.[109] Tatsächlich war dies aber nur die halbe Wahrheit, denn regionale und soziale Unterschiede sind hier zu berücksichtigen. Werfen wir etwa einen Blick in die Liste der durch Hemmer bestückten Häuser, wird erstens deutlich, dass sich die meisten von ihnen in größeren Städten befanden (vgl. Tabelle 6). In jedem Fall gehörten, zweitens, die Häuser zum allergrößten Teil Adeligen oder wohlhabenden Bürgern.[110] Material und Installation der Blitzableiter zu bezahlen, konnten sich offenbar in erster Linie diejenigen leisten, die materielle Verluste in Folge eines Blitzeinschlags ohnehin hätten verkraften können. Für Gelehrte wie Hemmer und entsprechend geschulte Handwerker wie Mettlerkamp war der Aufbau von Ableitern eine profitable Einnahmequelle.[111]

---

106 Hemmer, *Kurzer Begriff und Nuzen der Wetterleiter*, S. 31.

107 Ebd.

108 Ebd., vgl. auch Kittsteiner, *Die Entstehung des modernen Gewissens*, S. 85f. oder Weber, *Professor Webers Untersuchung*, S. 21ff; Landriani, *Abhandlung vom Nutzen der Blitzableiter*, S. 132ff.; Stoll, *Beleuchtung einiger Vorurtheile*, S. 14ff.

109 Meidinger, *Geschichte des Blitzableiters*, S. 6. Vgl. für eine einfache Reproduktion seiner Aussagen Möhring, *Eine Geschichte des Blitzableiters*, S. 120.

110 Vgl. auch die europaweite Liste in Landriani, *Abhandlung vom Nutzen der Blitzableiter*, S. 247ff.

111 So berechnete Hemmer dem Kurfürsten Karl Theodor 1783 etwas über 1000 Gulden für die zehn Blitzableiter auf dem Mannheimer Schloss sowie wenige Jahre später 550 Gulden für die Anlage auf der dortigen Jesuitenkirche und 600 Gulden für den Ableiter auf einem Turm der Stadt (vgl. Kistner, *Die Pflege der Naturwissenschaften*, S. 85 und S. 88). Mettlerkamp

Einzig Kittsteiner hat bisher darauf hingewiesen, dass die ungleiche Verteilung in manchen Schriften zeitgenössischer gelehrter Autoren schon thematisiert wurde.[112] Friedrich Gottlieb Busse (1756–1835) berichtete, dass der bis 1791 *einzige* Blitzableiter im Fürstentum Anhalt-Dessau auf dem fürstlichen Schloss in Großkühnau montiert war. Busse, der zu diesem Zeitpunkt noch Erzieher des Erbprinzen war und später Mathematik an der Bergakademie Freiberg unterrichten würde, warb mit seiner Schrift dafür, auf seinem eigenen Haus einen weiteren Ableiter bauen zu dürfen.[113] Grund für die Sensibilität der Angelegenheit war, dass im Vorjahr ein Haus unweit des Schlosses niedergebrannt war.[114] Busse wollte nun diejenigen beruhigen, die fürchteten, dass der Ableiter auf dem Schloss das Gewitter angezogen und den Brand verursacht hatte.[115] Er belächelte die Vorstellung, dass es sich mit einer »Wetteranstalt ungefähr eben so« verhielt »wie mit unsern Elbdämmen«.[116] Auch dort gab es offenbar Ängste, dass der Schutz des Einen der Nachteil des Anderen war, der das vertriebene Gewitter schließlich erdulden musste: Höhere und bessere Dämme an einer Stelle erhöhten die Wahrscheinlichkeit, dass Hochwasser vermehrt an anderen Stellen auftraten.[117] Die Sorge der Anwohner zeigt jedoch die existenzielle Bedrohung, die ein Blitzeinschlag zu dieser Zeit darstellen konnte. Aus heutiger Sicht erscheint die Vorstellung, dass Blitzableiter Blitze anziehen, so lachhaft wie sie Busse erschien, doch ist es nachvollziehbar, dass Anwohner die ungleiche Verteilung von Abwehrmitteln kritisierten, die dem Schutz derer dienten, die ohnehin schon privilegiert waren.

Ein weiterer Aspekt der sozialen Ungleichverteilung von Blitzableitern war, dass Monteure wie Hemmer oder Johann Konrad Gütle (1747–1827) freie Hand bei der Gestaltung der Blitzableiter hatten und deren Preise willkürlich festlegen konnten. Beide waren deshalb darauf bedacht, vor »pfuschenden wetterleitersezern« zu warnen, die von ihrem Geschäft angeblich

in Hamburg ist durch diese Arbeit angeblich auch zu einigem Wohlstand gekommen (vgl. Melle, »David Christoffer Mettlerkamp«, S. 527; Dingedahl, »Die Bleidecker Mettlerkamp«, S. 264f.).

112 Vgl. Kittsteiner, *Die Entstehung des modernen Gewissens*, S. 83f.

113 Vgl. Busse, *Beruhigung über die neuen Wetterleiter*, S. viii.

114 Ebd., S. ix.

115 Vgl. ebd.

116 Ebd., S. 18.

117 Vgl. ebd.

nichts verstanden, aber auch potenzielle Konkurrenten darstellten.[118] Mindestens zwei gelehrte Autoren machten auf diesen Missstand aufmerksam und wiesen darauf hin, dass funktionale Blitzableiter deutlich günstiger herzustellen waren. Franz Carl Achard (1753–1821), Chemiker und Physiker an der Berliner Akademie, beklagte 1798, dass der »hohe Preis der Blitzableitungen […] den Landmann« von deren Nutzung ausschloss, obwohl für ihn »Feuerschäden […] noch weit schrecklichere und verderblichere Folgen, als für den Städter« hatten.[119] Sonst eher für seine Arbeiten zu Zuckerrüben bekannt, forderte Achard, Bauart und Anbringung der Blitzableiter zu vereinfachen, sodass sie weiterhin funktionierten, aber deutlich preiswerter wurden.[120] Drastischer noch kritisierte 25 Jahre später Julius Conrad von Yelin (1771–1826) die überteuerten Modelle Gütles. Dieser, so Yelin, bewarb seine angeblich »magisch […] zubereiteten Lanzenspitzen […] durch die gemeinsten und elendesten Marktschreierkünste« gegenüber den wesentlich günstigeren Ableitern aus Messingdraht.[121] Yelin forderte, dass »durch oberpolizeiliche Vorschriften in das Blitzableitungs-Geschäft Ordnung und feste Norm gebracht« werden mussten, um »dem leidigen Charlatanismus und der Gewinnsucht« Einhalt zu gebieten.[122] Eine »Taxe« musste seiner Meinung nach regulieren, wie viel »Arbeit und Material bei Setzung der Ableiter nicht überschritten werden« durfte, sodass »Jedermann« leicht selbst einen »Kosten-Ueberschlag« machen konnte.[123] Ein hoher Preis für Ableiter war, so Yelin, Einfallstor für gut gemeinte, aber zweifelhafte Vor-

---

118 Hemmer, *Anleitung, Wetterableiter an allen Gattungen von Gebäuden,* 2. Auflage, S. xviii und ausführlicher ebd., S. 176ff.; vgl. auch Hemmer, *Anleitung, Wetterableiter an allen Gattungen von Gebäuden*, S. 145ff.; Gütle, *Allgemeine Sicherheits-Regeln für Jedermann*, S. 62f.; Hochadel, *Öffentliche Wissenschaft*, S. 159ff.

119 Achard, *Kurze für den Landmann*, Vorrede, o. S. Vgl. auch Anonym, *Rathgeber bei Gewittern*, der vor allem die Konzentration der Blitzableiter in den Städten konstatierte, obwohl diese »auf dem Lande fast noch weit nothwendiger« seien (S. 4).

120 Achard, *Kurze für den Landmann*, Vorrede, o. S. Auf den S. 44ff. schlug Achard zum Beispiel vor, statt teureren Metallen Eisen zu verwenden, das Elektrizität ebenso gut leitete und ohne große Kosten mithilfe von Pech oder Harz vor Rost geschützt werden könne (S. 49). Wie einfach es tatsächlich war, Achards detaillierten Ausführungen zu folgen, sei dahingestellt, weil unter anderem einige Schweißarbeiten und die Biegung der Eisenstangen erforderlich waren (S. 49ff.).

121 Yelin, »Die Lapostellschen Blitzableiter«, Sp. 617.

122 Ebd.

123 Ebd.

schläge günstigerer Modelle, wie die des französischen Apothekers Alexandre-Ferdinand Lapostolle (1749–1831).[124] Dieser sorgte in den 1820er Jahren mit Blitzableitern aus Strohseilen für einige Furore und wurde ins Deutsche übersetzt.[125] Lapostolle begründete die Notwendigkeit für Strohableiter mit den hohen Kosten der Ableiter aus Metall, die deren Verbreitung verhinderten.[126] Strohseile gab es hingegen überall, sodass mit diesem Material »auch der einfachste Landmann sich selbst in wenigsten Stunden einen solchen Apparat verfertigen« konnte.[127] Blitzableiter waren, anders gesagt, also zunächst ein Statussymbol gesellschaftlicher Eliten. Sie waren außerdem für eine Reihe von Mechanikern vor allem dann ein erfolgreiches Geschäftsmodell, wenn sie diese Ressource durch aufwendige Gestaltung und hohe Preise künstlich verknappten. Zur Ware, die auf breiter gesellschaftlicher Ebene erschwinglich war, wurden die Blitzableiter erst im späteren 19. Jahrhundert. Auch für diese Zeit ist aus den USA die verwandte Dynamik bekannt, dass infolgedessen Anleitungen, um diese selbst zu bauen, vollständig verschwanden.[128]

4.6 Versichern

Feuer- und Hagelversicherungen, die für die Kompensation von Schäden geeignet waren, die aus Blitzschlägen und Hagelschauern entstanden, haben unter den hier beleuchteten Schutzpraktiken die vielleicht umfangreichste Historiografie vorzuweisen, deren zentrale Thesen kurz referiert werden sollen. In frühen Arbeiten interessierten vor allem Fragen ihrer institutionellen und juristischen Verfasstheit.[129] In den letzten Jahren sind sie aber auch unter kultur- und umwelthistorischen Fragestellungen behandelt worden, die den historischen Wandel im Umgang mit (Umwelt-)Risiken in den Blick

124 Vgl. ebd., Sp. 615f.
125 Lapostolle, *Ueber Blitz- und Hagelableiter*.
126 Vgl. ebd., S. 24.
127 Vgl. ebd., S. 47
128 Vgl. Mohun, »Lightning Rods«, S. 172.
129 Vgl. Rohrbeck, *Die Organisation der Hagelversicherung*; Schmitt-Lermann, *Der Hagel und die Hagelversicherung*; Huber, *Die Hagelversicherung*; Oberholzner, *Institutionalisierte Sicherheit*.

nahmen.[130] Hagelversicherungen sind Einrichtungen, die im Untersuchungszeitraum dieser Arbeit entstanden und deren Entwicklung in den deutschen Ländern dieser Zeit in ungefähr drei Phasen unterteilt werden kann. Zwischen 1750 und etwa 1800 wurde, erstens, die Idee einer Versicherung gegen Unwetter in kameralistischen Diskursen hin- und hergewendet. Wie war eine solche Versicherung zu organisieren? Welche Arten von Schäden sollten versichert werden? Wie sollte beigetragen, wie entschädigt werden?[131] Zum Ende des 18. Jahrhunderts hin und im frühen 19. Jahrhundert wurden die ersten Versicherungen gegründet, die auf dem Gegenseitigkeitsprinzip beruhten und als Vereine genossenschaftlich organisiert waren – bis 1850 gab es ungefähr 36 solcher lokal begrenzten, teils kurzlebigen Gesellschaften.[132] Zum Ende des Untersuchungszeitraums und verstärkt nach 1850, waren die Neugründungen vor allem als Aktiengesellschaften organisiert, doch erfreuten sich die Gegenseitigkeitsvereine zum Ende des 19. Jahrhunderts noch einmal mehr Beliebtheit.[133] Einige der Probleme, welche die Hagelversicherungen in dieser Zeit beschäftigten, waren zum Beispiel der Mangel an längerfristigen statistischen Erhebungen über die (regional teils sehr variable) Gefahr eines Hagelschlags.[134] Dass außerdem Beitragssummen falsch geschätzt wurden oder Personal und Infrastruktur fehlten, um gemeldete Hagelschäden zu überprüfen, sorgte zusätzlich für Schwierigkeiten.[135]

Auch *vor* dem Aufkommen von Hagelversicherungen war es für Landwirte möglich, einen erlittenen Schaden abzumildern. Über Spenden und Kollekten in den Kirchen konnten sie eine (Teil-)Kompensation erhalten.[136]

---

130 Vgl. Mauelshagen, »Sharing the Risk«; Mauelshagen, »Die Vergesellschaftung«; Baker, »Hail as Hazard«.

131 Vgl. Oberholzner, *Institutionalisierte Sicherheit*, S. 133ff.; Huber, *Die Hagelversicherung*, S. 15; Rohrbeck, *Die Organisation der Hagelversicherung*, S. 47f.

132 Von den 36 Gründungen waren 32 genossenschaftlich und vier kapitalgesellschaftlich organisiert. Im Jahr 1850 bestanden noch 26 (vgl. Rohrbeck, *Die Organisation der Hagelversicherung*, S. 50). Das vielleicht umfangreichste statistische Material zu Namen, Jahren und Orten der Gründung sowie deren rechtliche Verfasstheit und Versicherungssummen findet sich bei Rohrbeck, *Die Organisation der Hagelversicherung*, S. 77ff.

133 Vgl. Oberholzner, *Institutionalisierte Sicherheit*, S. 219ff. Für nähere Informationen zu den Unterschieden der Rechtsformen außerdem ebd. S. 57f.

134 Vgl. Huber, *Die Hagelversicherung*, S. 15.

135 Vgl. ebd.

136 Vgl. Mauelshagen, »Die Vergesellschaftung«, S. 62; Oberholzner, *Institutionalisierte Sicherheit*, S. 58f.

Durch Versicherungen wurde diese traditionelle Form der Schadensbewältigung in die weltliche Sphäre überführt. Tendenziell verschob sich der Schwerpunkt dabei weg von einer nachträglichen Reaktion auf einen Schadensfall hin zu einem Vorsorgeregime.[137] Vergleichbare Entwicklungen vollzogen sich in anderen europäischen Ländern etwa zur selben Zeit.[138]

Fragen, die das in Versicherungen angewendete und produzierte *Wissen* über das Wetter betreffen, wurden bislang weniger umfassend historiografisch bearbeitet. Doch scheint ein vorläufiges Ergebnis eines noch in Bearbeitung befindlichen Projekts in Großbritannien zu sein, dass dortige Versicherungsgesellschaften ein »unsichtbares« Wetterwissen produzierten, das losgelöst von wissenschaftlichen Diskursen und unter Ausschluss der Öffentlichkeit generiert und verhandelt wurde.[139] Dieses Wissen bestand daraus, dass zum Beispiel festgestellt werden musste, ob ein Anspruch auf Entschädigung wirklich bestand – ob es also tatsächlich gehagelt hatte oder ob der verursachte Schaden auf Hagel oder andere Ursachen zurückzuführen war.[140] Die Versicherer überprüften außerdem, wie empfindlich die angepflanzten Gemüse- oder Getreidesorten waren, um die Versicherungssumme entsprechend anzupassen.[141] In diesen Fragestellungen scheinen die Versicherer nicht den Kontakt zu akademisch organisierten Botanikern oder Meteorologen gesucht zu haben. Anders herum fanden die Statistiken der Versicherer keinen Eingang in akademische Wissensbestände.[142] Ob diese Trennung von Wissensbeständen außerhalb Großbritanniens ebenso ausgeprägt war, müsste umfassender untersucht werden. Doch sollen hier auf Grundlage passender Quellen aus dem *Repertorium* ein paar vorläufige Beobachtungen und Überlegungen formuliert werden.

Zunächst einmal deutet die sehr geringe Zahl von Publikationen zu dieser Thematik im *Repertorium* darauf hin, dass genau diese Trennung auch in

137 Vgl. Mauelshagen, »Die Vergesellschaftung«, S. 62. Gleichwohl handelte es sich um einen länger andauernden Prozess, der Zwischenformen zuließ. Das Umlageverfahren etwa, das in den früheren Gründungen häufig genutzt wurde, sah vor, dass neben einem kleinen Beitrag zur Deckung der Geschäftskosten erst im Schadensfall Zahlungen fällig wurden, die anschließend wieder unter den Mitgliedern verteilt wurden, vgl. Oberholzner, *Institutionalisierte Sicherheit*, S. 186.

138 Vgl. Stead, »Risk and Risk Management«; Kneale/Randalls, »Invisible Atmospheric Knowledges«; Baker, »Hail as Hazard«; Mauelshagen, »Sharing the Risk«.

139 Vgl. Kneale/Randalls, »Invisible Atmospheric Knowledges«.

140 Vgl. ebd., S. 41f.

141 Vgl. ebd., S. 42.

142 Vgl. ebd.

deutschen Ländern vorhanden war. Gerade einmal eine Publikation ließ sich identifizieren, die einen Hinweis auf Versicherungen im Titel trug.[143] In Hellmanns sonst sehr umfassendem Stichwortverzeichnis ist kein eigener Eintrag für Versicherungen vorhanden.[144] Der Vergleich mit einer Bibliografie zu Hagelversicherungen zeigt jedoch, dass vor dem Erscheinungsjahr des *Repertoriums* zahlreiche Publikationen erschienen waren, die sich mit dieser Thematik befassten.[145] Es erscheint unwahrscheinlich, dass es sich bei diesem blinden Fleck um einen Zufall handelt. Seine Existenz ist vielmehr ein erstes Indiz, dass wissensbasierte Vorgänge in einer Versicherung für einen gelehrten Meteorologen wie Hellmann tatsächlich keine inhaltliche Relevanz besaßen oder ihm unbekannt waren.

Werfen wir nun einen Blick in diese eine vorhandene Publikation hinein. Deren anonymer Autor war zunächst der Vorstellung eines Hagelableiters gegenüber nicht abgeneigt, wies aber auf deren zahlreiche praktische Schwierigkeiten hin.[146] Bevor diese Schwierigkeiten alle ausgeräumt werden konnten, war es doch eher sinnvoll, schlussfolgerte er, ein Versicherungssystem aufzubauen. Er stützte sein Urteil auf ein Gespräch mit einem »unserer bekanntesten Gelehrten im Fache der Physik«, dessen Namen er allerdings nicht preisgab.[147] Dieser Physiker bewertete die Hagelableiter deutlich strenger und bekräftigte:

> »Ich nach meinem besten Wissen, welches aus vieljähriger Erfahrung und Beobachtung hervorgeht, kann nur eine wohleingerichtete Versicherungs-Anstalt für Hagelschaden, als den sichersten Hagelableiter ansehen, jede andere Angabe wird immer und ewig ein bloßes Hirngespinst bleiben, das nur die Menschen irre leitet.«[148]

Der Autor konstatierte ein ausgeprägtes Wissensbedürfnis über regionale Unterschiede in der Häufigkeit von Hagelschauern. Die Naturforschende Gesellschaft in Halle hatte, wusste er zu berichten, eine »Hagelkarte nach

143 Vgl. Anonym, *Ueber Hagel-Ableiter und Hagel-Schäden-Versicherungsanstalten.*

144 Die genannte Publikation Anonym, *Ueber Hagel-Ableiter und Hagel-Schäden-Versicherungsanstalten* wurde unter dem Stichwort »Hagelableiter« geführt, vgl. Hellmann, *Repertorium*, Sp. 664.

145 Vgl. Rohrbeck, *Die Organisation der Hagelversicherung*, S. 3ff.

146 Vgl. Anonym, *Ueber Hagel-Ableiter und Hagel-Schäden-Versicherungsanstalten*, S. 8ff.

147 Ebd., S. 11 in der Anmerkung.

148 Ebd., S. 12 in der Anmerkung.

einem dreißigjährigen Durchschnitt« seit 1821 ankündigt.[149] Sechs Jahre später lag diese aber noch immer nicht vor, obwohl eine solche langfristige Erhebung für Wissenschaft wie für Versicherungen bedeutsam wäre. Noch waren, so der Autor, »die bis jetzt gemachten Erfahrungen in meteorologischer Hinsicht« nicht ausreichend, »um darauf gestützt eine Gegend vor der andern in den Beiträgen verschieden zu stellen.«[150] Fünfzig Jahre später war dieses Problem offenbar noch immer nicht behoben, da Gustav Hellmann 1874 noch einmal eine allgemeine Statistik über Hagelschläge forderte.[151] Ob währenddessen innerhalb der Versicherungen solche Daten erhoben wurden, die nicht öffentlich sichtbar waren, müsste überprüft werden. Ein weiterer Punkt, bei dem ein spezifisches Wissen in Versicherungsfragen ins Spiel kamen, war die Überprüfung von Schadensfällen.[152] Indem das betroffene Feld aufgesucht und durch sogenannte Taxatoren bewertet wurde, ob der Schaden tatsächlich durch Hagelschlag verursacht worden war, sollten Betrugsfälle vermieden werden. Der Autor von *Ueber Hagel-Ableiter* lobte hier die Festlegung der Halberstädter Hagel-Schäden-Assecuranz-Societät, dass »in jedem Kreise 6 bis 9 Taxatoren bestellt und ein für allemal verpflichtet wurden«,[153] also nicht nach jedem Hagelschlag ad hoc benannt wurden:

»Wie überall, Erfahrung nur Erkenntnis schafft, so auch hier; gewiß wird mancher sonst gute und tüchtige Oekonom sich kaum zu rathen wissen, wenn er einen Hagelschaden zum ersten Mal abschätzen soll und man thut deshalb sehr wohl, sich rechtlicher und sachverständiger Männer zu versichern, die durch öftere Ausübung ihrer Function sich den sehr nöthigen Überblick verschaffen konnten und dadurch selbst zuverläßiger wurden.«[154]

Nur auf diesem Weg also, und nicht etwa durch Konsultation meteorologischer Experten, konnte aus der Sicht des Autors eine sachgerechte Beurteilung der Schäden erfolgen. Neben dem statistischen liefert als auch dieser Bereich des praktischen Wissens zur Schadensbewertung weitere Indizien für »unsichtbares« Wissens, das abseits akademischer Kreise im privatwirtschaftlichen Bereich produziert und angewendet wurde.

149 Ebd., S. 10f.
150 Ebd., S. 17.
151 Vgl. Hellmann, *Repertorium*, Sp. 189.
152 Vgl. Kneale/Randalls, »Invisible Atmospheric Knowledges«, S. 41f.
153 Anonym, *Ueber Hagel-Ableiter und Hagel-Schäden-Versicherungsanstalten*, S. 39.
154 Ebd., S. 39f.

4.7 Fazit

Im Verlauf des Untersuchungszeitraums sind, so viel scheint klar, viele Diskussionen zu identifizieren, die von potenzieller praktischer Bedeutung auf breiter gesellschaftlicher Ebene waren. Sie befassten sich nicht mit der Vorhersage des Wetters, sondern sollten präventiv Schäden verhindern oder nachsorgend finanziell ausgleichen. Insgesamt war in gelehrten Texten eine Säkularisierung zu beobachten, die der christlichen Theologie die Deutungshoheit über die Phänomene und den Kirchen die Aufgabe der sozialen Sicherung entzog. Wie weit verbreitet säkulare Vorstellungen über Ursprung und Bedeutung extremer Wetterlagen tatsächlich waren, ist ähnlich schwer zu beurteilen wie die Verbreitung SEMIOTISCHER Praxis im vorigen Kapitel. Wo sich Indizien fanden, deuten sie allerdings an, dass sie weit hinter dem Anspruch aufgeklärter Gelehrter zurückblieb. In den zitierten Publikationen war zwischen 1750 und 1850 allerdings sehr wohl zu beobachten, dass religiöse Elemente allmählich aus den Texten verschwanden. Waren für die Physikotheologen Religion und Wissenschaft untrennbar miteinander verschränkt, nahmen religiöse Bezüge (selbst als Negativfolie) spätestens nach 1800 rapide ab.

Die Rolle, die Ursachenwissen in diesen Schutzpraktiken einnahm, war nicht einheitlich. Lag einerseits nahe, dass es für den effektiven Schutz hilfreich sein konnte, die Ursachen von Wetterphänomenen zu kennen, konnte es schon genügen, deren Auswirkungen treffend zu beschreiben. Bei den langfristig erfolgreichsten Praktiken aus der Gruppe (dem Ableiten und dem Versichern) war genau das der Fall. Wie und weshalb es im konkreten Moment zu einer Entladung natürlicher Elektrizität in der Atmosphäre kam (oder weshalb nicht), blieb vorläufig noch umstritten und bleibt es in Einzelaspekten bis heute. *Dass* es sich um ein elektrisches Phänomen handelte, hatte Benjamin Franklin 1752 bewiesen und diese Einsicht war ausreichend für den Schutz durch Ableitung. Ob ein Autor die Kausalität des Wetters nun SEMIOTISCH, PHYSIKALISCH oder ORGANISCH erklärte, war dafür nicht entscheidend.

Die Ableitung verhinderte nicht den Blitz, aber – und das war schon sehr viel – den unkontrollierten Einschlag. Angesichts anderer schädlicher Phänomene (Stürme, Hagel, Überschwemmungen) war Kittsteiners Einschät-

zung aber wohl treffend, dass es sich maximal um einen »halben Sieg« handelte.[155] Religiös basierte Praktiken hatten den entscheidenden Vorteil, die Gläubigen vor einer deutlich größeren Zahl schädlicher Einflüsse zu schützen.[156] Sowohl das Läuten als auch das Schießen waren zudem Versuche, das Wetter aktiv zu beeinflussen, um Schäden zu verhindern, die zum Ende des Untersuchungszeitraums hin weniger stark vertreten waren.[157] Ein versicherter Haushalt konnte wirtschaftliche Schäden theoretisch besser verkraften, wenngleich wohl in jedem Einzelfall bewertet werden müsste, wie adäquat die gezahlte die Entschädigung sein konnte.

Die wichtigste Erkenntnis dieses Kapitels ist jedoch, dass der Schutz vor Extremwetter im Untersuchungszeitraum ein umkämpftes Gut war, das unmittelbar Fragen sozialer Gleichheit tangierte. War es gerecht, dass nur wohlhabende Menschen ihre Häuser mit luxuriösen Blitzableitern dekorierten während Ärmere Feuerschaden deutlich weniger gut abfedern konnten? Durften Unternehmer sich eine goldene Nase mit einem Produkt verdienen, das Leben retten konnte? Was sagte es über eine Gesellschaft, die zuließ, dass Blitzableiter Privileg der Reichen waren? Hatten Einzelpersonen oder Gemeinden das Recht, Unwetter abzuwehren, die – in der Vorstellung der Zeit – dann beim Nachbarn oder im nächsten Ort Schäden anrichteten? Eine ausführlichere Recherche nach Archivmaterialien könnten hier vermutlich noch weitere interessante Diskussionen abbildbar machen. Auf diese Weise könnten möglicherweise Parallelen oder Unterschiede zu Diskussionen festgestellt werden, die auch heute Fragen des Zugangs zu Möglichkeiten der Wetterbeeinflussung berühren, deren negative Folgen nicht immer absehbar sind oder billigend in Kauf genommen werden.[158]

155 Kittsteiner, *Die Entstehung des modernen Gewissens*, S. 82.

156 Vgl. ebd.

157 Vgl. zu späteren Versuchen der Wetterbeeinflussung durch Schießen/Fleming, *Fixing the Sky*; Harper, *Make It Rain*; Hupfer, *Das Wetter der Nation*, S. 177ff.

158 Vgl. Fleming, *Fixing the Sky*, S. 232ff. Erst kürzlich wurde eine Auseinandersetzung zwischen Volkswagen und mexikanischen Landwirten gemeldet, die in der Nähe der Volkswagen-Fabrik in Puebla ihre Felder bestellen. Volkswagen setzt dort – wissenschaftlich umstrittene – Hagelkanonen ein, um Hagelschauer zu verhindern, welche die Karosserien der Neuwagen beschädigen würden. Die Landwirte machen Volkswagen dafür verantwortlich, dass in der Region nun andauernde Dürre herrscht, die Ernteausfälle verursacht, und fordern deshalb Schadensersatz, vgl. Shaban, »Volkswagen used Weather Cannons«.

5 PHYSIK

5.1 Zu den Ursachen des Wetters vordringen

Was verursachte das Wetter? Und wie ließen sich die kausalen Zusammenhänge mit Naturgesetzen beschreiben? Diese zwei Fragen fassen das Erkenntnisinteresse der PHYSIK des Wetters zwischen 1750 und 1850 im Kern zusammen. Doch wesentlich verwickelter waren die Versuche der PHYSIKER, diese Fragen zu beantworten. Denn ihre Antworten konkurrierten mit denen der astronomischen Himmelsmechanik, die vor allem im Anschluss an Isaac Newton im 18. Jahrhundert in epistemischer, praktischer und sozialer Hinsicht zu einer Art Leitdisziplin geworden war. Mit der Formulierung des Gravitationsgesetzes war es Newton gelungen, eine Ursache für die Bewegungen der Himmelskörper zu bestimmen und mithilfe eines mathematischen Gesetzes erstaunlich präzise beschreib- und vorhersagbar zu machen. Im Folgenden soll gezeigt werden, dass sich die PHYSIK des Wetters im Untersuchungszeitrum im Wesentlichen an den Erfolgen der Astronomie orientierte, angesichts derer die eigenen Schwächen besonders prägnant hervortraten. Dabei sind eine methodische und eine kausale Bezugsebene voneinander zu unterscheiden.

Die Methodik betreffend ist es auffällig, dass unter den PHYSIKERN des Wetters ab circa 1750 ein spezifisches Narrativ darüber kursierte, auf welchem Weg die Astronomie zu ihrem starken Wissen gelangt war. Viele der im Folgenden vorgestellten Autoren erzählten über die astronomische Erkenntnisfindung eine Variante der folgenden Geschichte: Auf der Grundlage jahrhundertelanger Beobachtungen war es den Astronomen gelungen, ein allgemeines Gesetz aufzustellen. Dieses war durch fortgesetzte Beobachtungen nach und nach bestätigt und in modifizierter Weise auf Abweichungen anwendbar gemacht worden. Schließlich war es so möglich, Ereignisse korrekt vorherzusagen. Zu beurteilen, ob diese Geschichte nicht stark idea-

lisiert war (was wahrscheinlich ist), muss im Detail den Astronomiehistorikerinnen und -historikern überlassen bleiben. Insbesondere die PHYSIK des 18. Jahrhunderts war dennoch wesentlich von dem Versuch geprägt, dieses idealisierte Verfahren auf die Meteorologie zu übertragen. Die Schwäche der Meteorologie sollte, wie in diesem Kapitel gezeigt werden wird, behoben werden, indem die vermeintlich so starke Methode der Astronomie imitiert wurde.

Damit verbunden war die zweite Ebene der kausalen Bezugnahme: Ob und inwiefern wurde das Wettergeschehen durch Himmelskörper verursacht? Die Astrometeorologie, das heißt astrologisch basierte Wettervorhersage, hatte diese Frage seit den *Harmonice Mundi* (1619) von Johannes Kepler so beantwortet, dass die Winkelverhältnisse der fünf bekannten Planeten, der Sonne und des Mondes eine »Wirkung«[1] auf die irdische Welt allgemein und auf das insbesondere Wetter entfalteten. Die wirksamen Winkelverhältnisse wurden dabei als Aspekte bezeichnet.[2] Eine der damit verbundenen zentralen Fragen, welche die PHYSIKER den längsten Teil des Untersuchungszeitraums umtrieb, war, ob und inwiefern es eine Periode der Witterung gab. Wiederholte sich das Wetter gleichförmig überall nach Ablauf einer bestimmten Zeit? In welchem Verhältnis stand eine solche Periode des Wetters zum periodischen Umlauf anderer Himmelskörper um die Sonne oder – im Fall des Mondes – um die Erde? Welche Schlüsse waren daraus für die Kausalität des Wetters zu ziehen? War es nicht etwa denkbar, dass die Schwerkraft des Mondes die Luftmassen, welche die Erde umgaben, ebenso in Bewegung setzte wie das Wasser der Ozeane?

Es ist leicht, diese Fragen aus heutiger Perspektive zu belächeln. Doch ist zu bedenken, dass sich in der Suche nach Perioden im Untersuchungszeitraum mindestens drei wirkmächtige Stränge früherer Meteorologie vereinten. Mit der Astrometeorologie lag eine jahrhundertealte Tradition vor, aufgrund derer, hieß es 1837 in Georg Wilhelm Munckes Lexikon-Artikel zur »Meteorologie«, niemand überrascht sein durfte, »daß der Glaube an den Einfluss der Gestirne auf die Meteore sehr allgemein verbreitet war.«[3] Astro-

1 Kepler, *Weltharmonik*, S. 259.

2 Vgl. Field, *Kepler's Geometrical Cosmology*, S. 129 und zu Kepler auch in dieser Arbeit noch Abschnitt 7.5.1.

3 Muncke, »Meteorologie«, S. 2050. Vgl. auch Bode, »Einige Gedanken über den Witterungslauf«, S. 176f.

meteorologische Vorhersagen waren in einer Reihe von Kalendern zu finden, unter denen der sogenannte *Hundertjährige Kalender* wohl der bekannteste war.

Abbildung 7: Tafel der Jahresregenten nach dem Hundertjährigem Kalender



Quelle: Hellwig, *Vermehrter, auf hundert Jahr gestellter curiöser Hauß-Calender*, Frontispiz.

Dieser erschien ab circa 1700 in zahlreichen Auflagen.[4] Ein zentrales Element in dessen Prognosen war die »Regierung« bestimmter Himmelskörper über einzelne Jahre. Die den Planeten zugeschriebenen Eigenschaften zeichneten die jeweiligen Jahre in der Tendenz ihrer Witterung aus.[5] Vor der Entdeckung des Uranus durch William Herschel (1738–1822) im Jahr 1781 waren dies traditionell die fünf bekannten Planeten Merkur, Venus, Mars, Jupiter, Saturn sowie Sonne und Mond. Nach diesem Prinzip ergab sich also eine Wiederkehr der gleichen Witterung alle sieben Jahre (Abbildung 7).[6]

Das Verhältnis der Physiker zur Astrometeorologie war, wie im Folgenden zu sehen sein wird, nicht durch einen radikalen Bruch gekennzeichnet, sondern vielmehr durch ein Changieren zwischen Ablehnung und Anknüpfung. Trotz der Ausrichtung an der Astronomie, deren Abgrenzung von der Astrologie die Physiker nicht immer streng vollzogen, blieb die astrometeorologische Tradition noch lange erstaunlich wirkmächtig. Für Großbritannien zeigte Golinski, dass der Glaube an den maßgeblichen Einfluss des Mondes auf das Wetter noch bis ins 19. Jahrhundert hinein vertreten war. Für Luke Howard (1772–1864), dessen Wolkenklassifikation noch heute mit geringen Modifikationen gültig ist, war dieser gerade *kein* Aberglauben, sondern *rechter* Glauben, weil nicht der Zufall, sondern göttliche Vorsehung diesen Einfluss des Mondes eingerichtet hatte.[7]

---

4 Hundertjährige Kalender wurde während des gesamten Untersuchungszeitraums noch aufgelegt, vgl. für eine ausführliche Liste seiner Auflagen und verschiedenen Herausgeber Hellmann, »Geschichte des Hundertjährigen Kalenders«.

5 Angeblich war etwa die »Natur« des Jupiters »warm und feucht, mittelmäßig und lüfftig«, folglich war die Witterung unter seiner Regierung »ziemlich gut, doch mehr feucht, denn trucken« mit einem späten Frühling, aber doch insgesamt »zu aller Fruchtbarkeit geneigt« (Hellwig, *Vermehrter, auf hundert Jahr gestellter curiöser Hauß-Calender*, S. 15f.).

6 Wie die astrometeorologischen Prognosen für Monate und Tage im Einzelnen zustande kamen, war meist nicht transparent und die Vorhersagen nicht einheitlich (vgl. Golinski, *British Weather*, S. 101f.). Neben der Regierung des Jahres spielten unter anderem noch die Tierkreiszeichen und die Aspekte eine wichtige Rolle. Ein in dieser Hinsicht instruktives Lehrbuch der Astrometeorologie ist Cocks *Meteorologia*, die insgesamt zwölf Faktoren nannte, die bei der Erstellung solcher Wetterprognose berücksichtigt werden mussten. Für Cock schlossen diese übrigens auch den Breitengrad und die Höhe eines Ortes über dem Meeresspiegel mit ein (vgl. S. 42ff.). Eine ganze Reihe von Autoren aus dem Hellmann'schen Korpus berief sich explizit auf Cock. Vgl. auch Golinski, *British Weather*, S. 99f. und die freilich satirische Darstellung astrometeorologischer Praxis bei Adelbulner, *Kurze Beschreibung*, S. 8ff.

7 Vgl. Golinski, *British Weather,* S. 104ff.

Nach Perioden in der Witterung zu suchen, war also, zweitens, eine religiöse Praxis. Die Physikotheologie war in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts noch immer einflussreich in ihrem Anliegen, Naturforschung als Gottesdienst zu bekräftigen. Die Vorstellung, dass Gott der Natur eine zweckmäßige Ordnung eingeprägt hatte, die Gesetzen folgte, ist in dieser Phase der PHYSIK des Wetters eindeutig auszumachen. Das Wetter war Ergebnis des Zusammenwirkens des göttlich eingerichteten Kosmos, dessen determinierende Kräfte allerdings noch sehr unklar waren.

Nicht zuletzt war, drittens, die angestrengte Suche der PHYSIKALISCHEN Meteorologen nach Wetterzyklen eine Reaktion auf das ungleich stärkere astronomische Wissen der Zeit. *Epistemisch* hatten die Astronomie das Gravitationsgesetz vorzuweisen, das in der zeitgenössischen Empirie trotz mancher theoretischer Bedenken und einigen Episoden des Zweifels immer wieder bestätigt zu werden schien.[8] *Praktisch* war es dank der astronomischen Tafeln möglich, den Stand der Planeten und, wie Alexis-Claude Clairaut 1759 zeigte, die Wiederkehr des Halley'schen Kometen korrekt vorherzusagen.[9] Außerdem konnte mithilfe der Mondtafeln von Tobias Mayer seit den 1750er Jahren von beliebigen Punkten auf dem Land und zur See der jeweilige Längengrad präzise bestimmt werden.[10] *Sozial* standen die Astronomen – nicht zuletzt aufgrund dieser Erfolge – seit etwa den 1730er Jahren in der Gunst der Fürsten. Sie besaßen mit den Sternwarten ihnen klar zugeschriebene Orte und zirkulierten ihre Beobachtungen und Abhandlungen bereits in eigenen Zeitschriften.

Als, wie im Folgenden noch erläutert werden wird, ungefähr in den ersten beiden Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts für eine Reihe von Autoren immer deutlicher wurde, dass der Einfluss der Planeten, aber auch der des Mondes, auf das Wetter zu vernachlässigen waren, rückte die Sonneneinstrahlung auf die Erde in den Fokus der PHYSIKER. Den Gang der Temperatur in seiner täglichen und jährlichen Periodizität präzise zu bestimmen, wurde zum Ende des Untersuchungszeitraums *das* zentrale Anliegen der PHYSIKER in den deutschen Ländern. In dieser Zeit erweist sich die heuristische Kategorie der PHYSIK zunehmend inkongruent mit den Anfängen der gleichnamigen modernen wissenschaftlichen Disziplin und der späteren

---

8 Vgl. Hankins, *Science and the Enlightenment*, S. 37ff.
9 Vgl. ebd., S. 40.
10 Vgl. ebd., S. 42.

Atmosphärenphysik in der Meteorologie. Ein kurzer Ausblick auf die zeitgleichen Entwicklungen in anderen europäischen Ländern wird zeigen, dass die Physik der deutschen Länder im 19. Jahrhundert *nicht* vorrangig an der Anwendung mechanischer und chemischer Prinzipien auf die Atmosphäre interessiert war, wie dies etwa in Frankreich der Fall war. Stattdessen glaubten die deutschen Physiker, sich durch die Untersuchung mittlerer Werte des Wetters der Astronomie annähern zu können. Im weiteren Verlauf des Jahrhunderts würde daraus die Klimatologie entstehen.

Physikalische Texte und Autoren machten den mit Abstand größten Anteil des mithilfe von Hellmanns *Repertorium* zusammengestellten Quellenkorpus aus. Im Gegensatz zur Semiotik und zur Organik, deren Anteil deutlich geringer war, stellte sich also hier die Frage, wie der physikalische Subkorpus sinnvoll vorzustrukturieren war. Eine Möglichkeit wäre es gewesen, rein quantitativ zu bestimmen, welche Autoren die meisten Texte geschrieben haben (vgl. Abschnitt 2.7). Doch sagt Quantität allein noch recht wenig über die Bedeutung der Texte in der Rezeption aus, wenn keine Zitationsanalyse damit verbunden ist. Stattdessen hat sich als geeigneter Weg herausgestellt, ungefähr zeitgenössische Überblickswerke über die Entwicklung und den Stand der Meteorologie zurate zu ziehen, die jeweils zu Beginn der Abschnitte dieses Kapitels vorgestellt werden. Ein Umbruch kann dabei etwa um 1800 festgestellt werden. Ab diesem Zeitpunkt wurden die ersten Stimmen laut, dass die Meteorologie fundamental *anders* arbeiten musste als die Astronomie. Ausgerechnet die Astronomen selbst hatten dabei zahlreiche wohlgemeinte Ratschläge parat, wie genau dies anzustellen sei. Könnte man also sagen, dass sich die Meteorologie in dieser Zeit von der Astronomie emanzipierte? Diese Hypothese wird zu prüfen sein.

Der Untersuchungszeitraum zerfällt also in zwei Phasen, die sich in der Gliederung dieses Kapitels niederschlagen: Vor 1800 versuchten sich die Physiker an einer Imitation der Astronomie, die aber zur Jahrhundertwende hin immer merkwürdigere Blüten trieb. Die politischen Umbrüche dieser Zeit boten dann Gelegenheit für eine Neuausrichtung, deren genaue Ursachen aus den Quellen nicht klar hervorgehen. Die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts war für die Physiker dann geprägt von einer Entwicklung, die – wie wir sehen werden – womöglich nicht als Emanzipation, aber doch als Distanzierung beschreibbar ist.

5.2 Die Meteorologie auf dem »Weg der Tafeln«

Dass die PHYSIK des Wetters in den deutschen Ländern (und teilweise darüber hinaus) in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts darin befangen war, ihrem Bild der astronomischen, induktiven Methode nachzueifern, zeigte sich zum Beispiel bei einem Blick in Johann Samuel Traugott Gehlers *Physikalisches Wörterbuch*. Gehler (1751–1795) war nach einem naturwissenschaftlichen Studium und einigen Jahren als Privatdozent für Mathematik an der Leipziger Universität vor allem als Jurist und Lokalpolitiker aktiv. Während seiner Zeit als Mitglied des Leipziger Stadtrats begann er parallel, dieses erste physikalische Lexikon zu verfassen, das schließlich in fünf Bänden zwischen 1787 und 1795 erschien. Er selbst ist nicht mit eigenständigen Publikationen zu meteorologischen Fragen in Hellmanns *Repertorium* vertreten, doch eignete er sich möglicherweise durch dort verzeichnete Übersetzungen fremdsprachiger Texte etwas Sachkenntnis an.[11] Im ersten Teil des Artikels »Meteorologie«, der im dritten Band des *Physikalischen Wörterbuchs* 1790 erschien, versprach sich Gehler noch sehr viel von »scharfsinnigen Bemerkungen und Erklärungen« Delucs und Saussures »über die Natur der beständig elastischen Flüssigkeiten.«[12] Jean-André Deluc (1727–1817) und Horace-Bénédict de Saussure (1740–1799) hatten beide in den 1780er Jahren zu den chemischen und physikalischen Eigenschaften von Wasser und seinen verschiedenen Formen in der Atmosphäre (Dampf, Dunst, Niederschlag) gearbeitet und konkurrierende Hygrometer entwickelt.[13] Gehler betonte, dass diese Erkenntnisse zur Feuchtigkeit in der Luft zwar »noch immer Hypothesen«, gleichwohl aber »der Aufmerksamkeit aller Naturforscher werth« waren.[14] In einem ergänzenden Text, der in einem Supplementband

---

11 Er übersetzte zunächst aus dem Französischen Deluc, *Untersuchungen über die Atmosphäre* und aus dem Englischen Cavallo, *Abhandlung über die Natur und Eigenschaften der Luft*.

12 Gehler, »Meteorologie«, S. 204.

13 Saussures und Delucs jeweilige Theorien wurden noch nicht umfassend historiografisch dokumentiert, erregten aber in den 1790er Jahren heftige Diskussionen in den *Annalen der Physik*, an denen sich unter anderem Johann Tobias Mayer, Georg Christoph Lichtenberg und Achim von Arnim beteiligten. Vgl. Mayer, »Etwas über den Regen«; Zylius, »Ueber einige vom Hrn. Hofrath Lichtenberg gemachte Einwürfe«; Zylius, »Über Herrn de Luc's Lehre«; Lichtenberg, »Bemerkungen über einen Aufsatz«; Arnim, »Beitrag zur Berichtigung des Streits; Kries, »Erklärung der Herausgeber«; Zylius, »G. C. Lichtenberg's Vertheidigung«.

14 Gehler, »Meteorologie«, S. 204.

fünf Jahre später veröffentlicht wurde, war Gehler schon weniger optimistisch. Es habe sich mittlerweile gezeigt, dass die »verschiedenen Theorien der Ausdünstung« statt die Meteorologie voranzubringen, eher dazu führten, »daß die Meinungen der Physiker hierüber jetzt mehr, als jemals, getheilt sind.«[15] Die Debatte kreiste in erster Linie um die Frage, ob und wie sich Wasser in der Luft lösen konnte, und war mit zeitgleichen Debatten zwischen Phlogistikern und Antiphlogistikern in der Chemie verknüpft.[16] Angesichts solcher Auseinandersetzungen, schlussfolgerte Gehler, war man »noch weit entfernt von festen theoretischen Grundsätzen«, welche *allein* »der Meteorologie die Form einer Wissenschaft geben« konnten.[17] Als eigentliches Ziel der Physik des Wetters hatte Gehler ursprünglich »die Erklärung der Ursachen der Witterung, und ihres Zusammenhangs mit den Veränderungen der meteorologischen Werkzeuge« genannt.[18] Ließe sich dieser »Zusammenhang vollkommen erklären, so würde sich die so wichtige Aufgabe von [der] Vorhersagung der Witterung, leichter auflösen lassen.«[19] Solange es jedoch keine Einigkeit über die Beschaffenheit und Struktur der Ausdünstungen gab, in denen Gehler das zentrale Movens der Wetterphänomene sah, musste eine grundlegende epistemische Schwäche fortbestehen. Doch damit nicht genug. War die »Theorie zu schwankend«, konnte diese nicht in »sichere Anwendungen« übersetzt werden.[20] Epistemische Schwäche zog also praktische Schwäche nach sich.

Als Konsequenz ergab sich für Gehler, dass zu diesem Zeitpunkt »nichts übrig« blieb, »als die Beobachtungen fortzusetzen und zu sammlen.«[21] Auf zeitgenössische Beobachtungsnetzwerke, allen voran auf die Societas Meteorologica Palatina mit Sitz in Mannheim, wies Gehler lobend hin und plädierte für deren geografische Ausweitung.[22] Solche Unternehmungen sah er als Indiz für die Bereitschaft an, »in der Meteorologie den Weg zu gehen, den die Astronomen bey den Beobachtungen und der Vorherbestimmung

15 Ebd., Ergänzungen, S. 636.
16 Vgl. ebd., S. 636f. Zur Phlogistontheorie, die wesentlich auf Georg Stahl zurückging, und ihrem Ende vgl. außerdem Brock, *Viewegs Geschichte der Chemie*, S. 51ff.
17 Gehler, »Meteorologie«, Ergänzungen, S. 637.
18 Ebd.
19 Ebd.
20 Ebd.
21 Ebd.
22 Vgl. ebd.; Gehler, »Meteorologie«, S. 204f.

des Himmelslaufs mit so vielem Glücke befolgt haben – den Weg der Tafeln«.[23] Die Arbeiten der Personen, die Gehler im Folgenden als Vertreter dieser gegenüber Saussure und Deluc aussichtsreicheren Ausrichtung der Meteorologie nannte, sollen in diesem Abschnitt zur zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts ausführlicher chronologisch vorgestellt werden. Es handelte sich um Tobias Mayer, Johann Heinrich Lambert, Giuseppe Toaldo, Johann Christoph Gatterer und Christian Gottlieb Friedrich Stöwe. Vor allem Gatterer schrieb Gehler die Absicht zu, »meteorologische Kalender, wie astronomische, verfertigen« zu können und zeigte sich beeindruckt von der Aussicht, so »nicht nur in der Gegend, wo die Beobachtungen angestellt sind, sondern überall, künftige Witterungen vorhersagen« zu können.[24] Während die durch Antoine Laurent de Lavoisier (1743–1794) revolutionierte Chemie also kein sicheres Gerüst bot, an dem sich die PHYSIK orientieren konnte, sah Gehler in der Astronomie durchaus dieses Potenzial.

Der erste Autor in Gehlers Liste war Tobias Mayer (1723–1762). Mayer hatte sich autodidaktisch gebildet und ist vor allem durch seine oben bereits kurz erwähnten Mondtafeln berühmt geworden, die für die Navigation zur See genutzt werden konnten. Diese Mondtafeln bescherten ihm 1765 posthum einen Teil des »Longitude Prize« des Board of Longitude. Seit 1754 leitete Mayer die Göttinger Sternwarte, die nur wenige Jahre zuvor eingerichtet worden war.[25] Mayers hier einschlägige Abhandlung »Von genauerer Bestimmung der Veränderung der Thermometer« trug er 1755 vor der Göttinger Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften vor.[26] Sie markierte einen Versuch, die mathematische Methode, die er zur Bestimmung der Mondbahn aus astronomischen Beobachtungen entwickelt hatte, auf die periodischen Schwankungen der Wärmeverteilung auf der Erde zu übertragen.[27] Er begann die Abhandlung zunächst damit, eine Diskrepanz festzu-

---

23 Gehler, »Meteorologie«, S. 206.

24 Ebd., S. 207.

25 Eine umfassende Biografie Mayer liegt durch Forbes, *Tobias Mayer* vor. Zu den Mondtafeln vgl. Wepster, *Between Theory and Observations*; Forbes, *The Euler-Mayer Correspondence*.

26 Vgl. Anonym, »Göttingen«. Das lateinische Original erschien posthum 1775 in den von Georg Christoph Lichtenberg herausgegebenen unveröffentlichten Manuskripten (Mayer, *Opera Inedita*, S. 1ff.). Noch im selben Jahr erschien eine deutsche Übersetzung des Textes (Mayer, »Von genauerer Bestimmung der Veränderungen«), aus der hier zitiert wird.

27 Vgl. Forbes, *The Euler-Mayer Correspondence*, S. 15f.; Wepster, *Between Theory and Observations*, S. 181f.

stellen zwischen der großen Anzahl an Beobachtungen, die seit der Erfindung von Thermometer und Barometer angestellt worden waren, und dem insgesamt geringen Fortschritt der Meteorologie. Entwickelte sich dieses Wissensgebiet in der gleichen Geschwindigkeit weiter, würden »kaum Jahrhunderte zureichen«, um endlich verlässliche Wetterprognosen berechnen zu können.[28] Er hatte sich, so Mayer, schon »öfters gewundert«, weshalb »die Menschen den verwirrten Lauf der so weit entfernten Gestirne, auf viele Jahrhunderte voraus anzuzeigen gelernt haben«, während sie »die ersten Gründe nicht erfinden konnten, um die Veränderungen der Luft vorherzusagen«.[29] Dies hielt er für besonders erstaunlich, weil Wetterveränderungen der sinnlichen Wahrnehmung so viel näher standen und er sie im Vergleich für »weniger verwikkelt« hielt.[30]

Mayers einfache Schlussfolgerung war, dass sich die Meteorologie in einem früheren Entwicklungsstadium befand, das die Astronomie bereits hinter sich gelassen hatte. Hatten frühere Astronomen wie Tycho Brahe sehr eifrig und präzise beobachtet, hatte es doch der »tiefen Theorie« Johannes Keplers bedurft, der »die Gesezze und Grösse der Bewegungen bestimmte«.[31] Kepler ermöglichte außerdem, zunächst den »mitlern Ort« der Gestirne mit ihrem »wahren Ort«[32] zu vergleichen und dann die Ursachen dieser Abweichungen zu bestimmen. Mayers Mondtafeln basierten gerade auf einer Ableitung von Gesetzmäßigkeiten aus großen Mengen von Beobachtungsdaten.[33] Einen vergleichbaren Schritt aus der reinen Empirie heraus hatte die Meteorologie noch nicht getan, was in Mayers Augen – trotz des Werts präziser Beobachtungen – eine epistemische Schwäche blieb. Die Meteorologie musste, schrieb er deshalb, diesen Schritt nun ebenso tun, konnte sich dabei aber glücklicherweise an der Astronomie orientieren, denn »ohnezweifel geschehen die Veränderungen der Luft eben so nach bestimmten Gesezzen, und sind an gewisse Perioden gebunden, als die Ungleichheiten im Lauf der Sterne.«[34] Was die komplexen Ursachenverhältnisse auf der Erde anging, zeigte sich Mayer erstaunlich unbesorgt:

---

28 Mayer, »Von genauerer Bestimmung der Veränderungen«, S. 114.
29 Ebd.
30 Ebd.
31 Ebd., S. 115.
32 Ebd., S. 114.
33 Vgl. Wepster, *Between Theory and Observations*, S. 1, der sich dem Verhältnis von Empirie und Theorie bei Mayer ausführlich widmet.
34 Mayer, »Von genauerer Bestimmung der Veränderungen«, S. 114.

»Es ist gar nicht zu fürchten, daß die Menge der Ursachen, welche hierbei zusammenkommen, die Sache so schwer machen sollte, daß nicht wenigstens unterdessen die in die Augen fallenden Wirkungen von den übrigen mehr verborgenen unterschieden werden könten.«[35]

Und für alle, die an seinen Ausführungen zweifelten, hängte Mayer gleich »eine Probe der astronomischen Methode«[36], auf die Meteorologie angewendet, als Beweis für die Richtigkeit seiner Überlegungen an.

Abbildung 8: Mayers Tabelle des Breitengrades eines Ortes und der zu erwartenden Durchschnittstemperatur

Weite des Orts	Grad des Fahrenh. Therm.	Breite des Orts	Grad des Fahrenh. Therm.	Breite des Orts	Grad des Fahrenh. Therm.
0	84	30	71	60	45
5	83½	35	67	65	41½
10	82½	40	62½	70	38
15	80½	45	58	75	35½
20	78	50 (b)	53½	80	33½
25	74½	55	49	85	32½
30	71	60	45	90	32

Quelle: Mayer, »Von genauerer Bestimmung der Veränderungen«, S. 122.

Mayer entwickelte hierzu drei Ansätze, um die Gesetzmäßigkeit und Periodizität der Sonneneinstrahlung an verschiedenen Orten auf der Erde mit jeweils etwas unterschiedlichem Erkenntnisinteresse mathematisch zu berechnen. Er überlegte sich, erstens, dass die jährliche Durchschnittstemperatur eines jeden Ortes abhängig war von dessen Breitengrad. Je höher der

35 Ebd., S. 114f.
36 Ebd., S. 114.

Breitengrad, desto weiter war ein Ort also vom Äquator entfernt und desto niedriger musste seine jährliche Durchschnittstemperatur sein, weil die Sonnenstrahlen dort »schiefer auf die Oberfläche der Erde« fielen.[37] Entsprechend ließ sich also für Orte auf jedem beliebigen Breitengrad eine jährliche Durchschnittstemperatur berechnen (Abbildung 8).[38] Für Mayer lag auf der Hand, dass sich Orte aber nicht nur hinsichtlich ihrer Lage relativ zum Pol und Äquator unterschieden, sondern unter anderem auch durch ihre Höhe über dem Meeresspiegel. Das eben umrissene Prinzip, schränkte er deshalb ein, galt für niedrig gelegene Orte ungefähr am »Ufer des Meeres«.[39] Um das Ergebnis der Berechnung des Mittelwerts für höher gelegene Orte besser zu bestimmen, musste der errechnete Wert noch abhängig von der Höhe leicht korrigiert werden.[40] Mit solchen jährlichen Mittelwerten zu arbeiten, schrieb Mayer, führte zu einem »mehr sichern Urtheil von der Temperatur der Luft und dem Clima überhaupt«[41] als es ein Minimal- oder Maximalwert aus den Beobachtungen heraus erlaubte, auf den viele Wetterbeobachter ihre Auswertung der Daten beschränkten. War ein Jahresmittelwert niedriger als laut der genannten Formel zu erwarten gewesen wäre, dann war dies »ein Zeichen, daß die Beschaffenheit der Luft an diesem Orte rauher sei als gewöhnlich«.[42] So weit gekommen, würde es dann nicht mehr »schwer fallen, die Ursache davon ausfindig zu machen.«[43] Zweitens berührte Mayer noch kurz die Frage, weshalb die wärmste und die kälteste Temperatur eines Jahres nicht auf die Sommer- oder Wintersonnenwende fielen und ob sich eine Gesetzmäßigkeit dafür formulieren ließ, wie weit diese astronomischen und meteorologischen Extreme – wiederum je nach Breitengrad eines Ortes – voneinander abwichen.[44] Andere sollten diese Frage ausführlich untersuchen, Mayer bot lediglich die Hypothese an, dass die Abstände zwischen

---

37 Ebd., S. 115.

38 Die mittlere Temperatur, so Mayer, eines beliebigen Ortes auf dem Breitengrad φ sei »beinahe gleich« $m - n (\sin \varphi)2$, wobei m und n Konstanten waren, die sich aus den Beobachtungen ergaben (ebd.).

39 Ebd., S. 116.

40 Mayer erläuterte, dass ihm keine Gesetzmäßigkeit des Verhältnisses von Höhe und Temperatur bekannt sei. Er habe daher »biß aus mehrern Beobachtungen das wahre gefunden wird, angenommen, daß der Grad der Wärme nach Verhältniß der Höhe von der Oberfläche des Meeres, gleichförmig abnimmt« (ebd., S. 122).

41 Ebd., S. 123.

42 Ebd.

43 Ebd.

44 Vgl. ebd., S. 123f.

Sommersonnenwende und Maximaltemperatur sowie Wintersonnenwende und Minimaltemperatur umso größer waren, je weiter ein Ort vom Äquator entfernt lag.[45] Drittens, mutmaßte Mayer, war es möglich, das Muster des täglichen Temperaturverlaufs eines Ortes mit dessen Breitengrad zu korrelieren.[46]

Trotz seines ausgeprägten Selbstbewusstseins antizipierte Mayer Kritik an seinen Vorschlägen. Er räumte daher ein, dass er es für durchaus wahrscheinlich hielt, dass sich die tatsächliche mittlere Temperatur eines spezifischen Ortes von der berechneten unterschied.[47] Eine solche Diskrepanz zwischen Berechnung und Beobachtung war, winkte er ab, eine Alltäglichkeit für Astronomen. Man musste eben beide miteinander abgleichen und die zugrunde liegenden Formeln so nach und nach modifizieren, bis sich beide Werte annäherten und schließlich identisch wurden.[48] Er räumte ein, dass neben der Breite auch »Wind, Wolken, Regen etc.«[49] Einfluss auf die Temperatur eiens Ortes hatten. Doch durfte man sich davon nicht abhalten lassen und einfach nach und nach die »Wirkungen der verschiedenen Ursachen« auf gleiche Weise isolieren und passende trigonometrische Funktionen bestimmen.[50]

Von den längerfristigen periodischen Veränderungen ausgehend wurde Mayer also immer kleinteiliger: Von Jahresmittelwerten über halbjährliche Minima und Maxima hin zu täglichen und stündlichen Intervallen mussten immer feiner differenzierte periodische Funktionen aufgestellt werden, welche die Mittelwerte und die Abweichungen miteinander verknüpften.[51] Zur praktischen Anwendung seines Ansatzes sagte Mayer nicht viel. Er verwies nur darauf, aus den Wetterbeobachtungen künftig so »grössern Nuzzen als gegenwärtig erwarten« zu können.[52] Aus der Kenntnis der mittleren Temperaturen aller Orte versprach er sich für »die natürliche Erdbeschreibung, die Witterungsgeschichte und den Akkerbau sehr wichtige Vortheile.«[53] Zu ei-

45 Vgl. ebd., S. 124.
46 Vgl. ebd., S. 133.
47 Vgl. ebd., S. 134.
48 Vgl. ebd., S. 114.
49 Vgl. ebd., S. 134.
50 Ebd.
51 Vgl. Forbes, *The Euler-Mayer Correspondence*, S. 15f.
52 Mayer, »Von genauerer Bestimmung der Veränderungen«, S. 115.
53 Ebd., S. 123.

ner konkreten Möglichkeit der Wettervorhersage mit dieser Methode äußerte er sich nicht. Eine Möglichkeit ist es, dass Mayer weniger an der Nutzbarmachung dieses Wissens interessiert war als an der intellektuellen Herausforderung, Beobachtungsdaten zu synthetisieren.[54] Doch fällt es einigermaßen schwer, sich vorzustellen, welchen anderen Nutzen Mayer im Sinn gehabt haben könnte, wenn nicht den, dass es zukünftig möglich sein würde, die Temperatur eines jeden Tages stundengenau mit einem Blick in eine Tabelle vorhersagen zu können – basierend allein auf dem Breitengrad eines Ortes und lokal bedingten Abweichungen. Jedenfalls wurde diese mögliche Parallele zu Mayers Mondtafeln von den Zeitgenossen hergestellt, wie aus der kurzen Einleitung deutlich wird, die dem Abdruck der Abhandlung vorangestellt war. Deren Autor führte Mayer ein als denjenigen, »nach dessen Tafeln der Mondlauf auf dem ganzen Erdboden berechnet wird«.[55] Er weckte die Hoffnung seiner Leser, dass dieser nun »den einzigen möglichen Weg zur Bestimmung des bevorstehenden Wetters aus Tafeln« zeigte, »so wie man den Himmelslauf aus astronomischen Tafeln nunmehr mit einer bewundernswürdigen Genauigkeit vorherzusagen im Stande ist.«[56]

Der nächste bei Gehler erwähnte Autor war Johann Heinrich Lambert (1728–1777), der sich vor allem über seine Tätigkeiten als Kopist, Sekretär und Lehrer autodidaktisch ausbildete, bevor er schließlich 1765 ordentliches Mitglied der Berliner Akademie wurde. Er verfasste dort zahlreiche Abhandlungen zu verschiedenen Themengebieten, etwa zur mathematischen Theorie der Perspektive, zur Hygrometrie, Kosmologie, Astronomie und Wärmelehre.[57] Aus dieser Zeit in Berlin stammt seine programmatische Abhandlung über die »Art der Beobachtungen, die angestellt werden sollten, um den Tag über die Meteorologie auszubreiten.«[58] Er fiel in dieser direkt mit der Tür ins Haus: Der Weg, den die Meteorologie beschreiten musste, um end-

54 Vgl. Wepster, *Between Theory and Observations*, S. 181.

55 Einleitung zu Mayer, »Von genauerer Bestimmung der Veränderungen«, S. 113.

56 Ebd.

57 Vgl. auch Lamberts im *Repertorium* verzeichnete 12 Publikationen, deren Titel diese verschiedenen Interessen widerspiegeln (Hellmann, *Repertorium*, Sp. 268f.).

58 Lambert, »Exposé de quelques Observations«. Laut Hellmann soll eine von Johann Ignaz von Felbiger angefertigte Übersetzung des Artikels 1773 separat erschienen sein (vgl. *Repertorium*, Sp. 268) – diese war jedoch nicht auffindbar. Felbiger druckte seine Übersetzung jedoch auch in der *Anleitung, jede Art der Witterung genau zu beobachten* auf S. 59ff. ab. Aus dieser Übersetzung stammen die folgenden Zitate.

lich eine Wissenschaft zu werden, sollte sich an dem der Astronomie orientieren, die sich »im Anfange nicht bey allen Kleinigkeiten« aufhielt, sondern sehr viel schneller »allgemeine Gesetze, und mittlere Bewegungen« bestimme.[59] So war sie in der Lage, erläuterte Lambert weiter, sehr präzise Vorhersagen zu machen, die »sogar Unwissenden Ehrfurcht für die Sternkunde einflößet.«[60] Zwar hielt er es für »gewiß«,[61] dass es in der Meteorologie ebensolche Gesetze und Periodizitäten gab, doch könnten diese bislang nicht in Vorhersagen überführt werden. Diese praktische Schwäche war für Lambert zunächst Resultat einer epistemischen Schwäche: es gab eine große Zahl von Beobachtungen, doch war es sehr schwer, all diese zueinander in Beziehung zu setzen. Grund dafür war, dass die Ursachen von Veränderungen (zum Beispiel in der Schwere der Luft) oft über einen großen geografischen Raum verteilt waren.[62] Die grundsätzliche Tendenz barometrischer Schwankungen, schrieb Lambert, ähnelte sich in vielen Ländern, doch sah er, ähnlich wie Mayer, ausgeprägte Unterschiede je nach Breitengrad. Er vermutete daher Ähnlichkeiten, die sich an den Längengraden festmachen ließen.[63] Lambert äußerte sich an dieser Stelle nicht explizit dazu, was diese vermeintlich universellen Schwankungen der Barometer verursachte, doch wissen wir aus einer Abhandlung, die im selben Jahrgang der *Nouveaux Mémoires* der Berliner Akademie erschien, dass er davon überzeugt war, dass die Nähe oder Ferne des Mondes zur Erde diese beeinflusste.[64] Den Großteil der programmatischen Schrift widmete Lambert schließlich seinem Vorschlag, wie der gegenwärtigen epistemischen Schwäche der PHYSIK zu begegnen war. Diese ergab sich nämlich wiederum aus ihrer sozialen Schwäche, die darin bestand, dass in meteorologische Beobachtungen nicht investiert wurde, obwohl sie »das menschliche Geschlecht so nahe angeht«, während auf die astronomischen »beträchtliche Summen […] angewendet« wurden.[65] Praktische Schwäche (schlechte Vorhersagen) ergab sich mithin für Lambert aus epistemischer Schwäche (schlechter empirischer Grundlage), die wiederum Resultat sozialer Schwäche war (wenig Bereitschaft, für meteorologi-

59 Lambert in Felbiger, *Anleitung, jede Art der Witterung genau zu beobachten*, S. 59.
60 Ebd.
61 Ebd.
62 Vgl. ebd.
63 Vgl. ebd.
64 Vgl. Lambert, »Observations sur l'influence de la Lune«.
65 Lambert in Felbiger, *Anleitung, jede Art der Witterung genau zu beobachten*, S. 59.

sche Beobachtungen Geld in die Hand zu nehmen). Über solche Verkettungen und Interdependenzen der Schwächedimensionen wird im weiteren Verlauf dieses Kapitels und der Arbeit insgesamt weiter nachzudenken sein.

Lamberts naheliegende Empfehlung war daher, die Meteorologie besser zu finanzieren. Er versprach, dass die Einrichtung eines umfassenden meteorologischen Beobachtungsnetzes nicht besonders teuer war, doch stand dies in Kontrast zu dem ambitionierten Plan, den er daraufhin entwarf. Um die optimale Verteilung der Beobachter auf der Erdoberfläche zu bestimmen, riet er, sollte man sich diese als ein Ikosaeder vorstellen, das jeweils in der Mitte seiner 20 Flächen und auf jeder seiner zwölf Ecken ein meteorologisches Observatorium beherbergte.[66] Wäre es möglich, an diesen insgesamt 32 Punkten zu beobachten, versicherte er, konnten »alle Veränderungen des Dunstkreises in Rechnung« gebracht und »auf ein allgemeines Gesetz« zurückgeführt werden.[67]

Abbildung 9: Lamberts Entwurf eines globalen Beobachtungsnetzes

Quelle: Lambert, »Exposé de quelques Observations«, S. 65.

66 Vgl. ebd., S. 59f.
67 Ebd., S. 60.

Dass es sich bei diesem Vorschlag um eine Utopie handelte, gestand Lambert ein Stück weit ein. Um die Kosten reduzieren und Punkte zu vermeiden, die »öfters unzugänglich, manchmal unbequem, oder gefährlich« waren,[68] konnte wohl auf Orte zurückgegriffen werden, gestand Lambert zu, an denen sich Handelskompanien und Missionare niedergelassen hatten und die sich nur ungefähr an den vorgeschlagenen 32 Punkten orientierten. Auf einer beigefügten Karte schlug Lambert solche Orte vor (Abbildung 9). Besonders das British Empire sah Lambert in der Verantwortung, solche Beobachtungen zu ermöglichen.[69] Außerdem sollte auf die vielen Amateurbeobachter zurückgegriffen und Schiffe mit Thermometern und Barometern ausgestattet werden.[70] Bei der Auswertung aller Beobachtungsdaten sollte der Schwerpunkt schließlich gerade auf »großen Veränderungen« von »mehrerer Wichtigkeit« gelegt werden, »um die allgemeinen Gesetze der gleich zeitigen und auf einander folgenden Veränderungen zu entdecken«.[71] Mit einem solch ambitionierten Programm konnten, so die Hoffnung, von allgemeinen Gesetzen ausgehend nach und nach die Spezifika immer präziser definiert werden und die Meteorologie so zur epistemischen Stärke der Astronomie aufschließen.

Obwohl Lambert selbst dafür sorgte, der Royal Society in London eine Kopie seines Vorschlags zukommen zu lassen,[72] konnte kein Hinweis darauf gefunden werden, dass er dort ernsthaft diskutiert wurde. Seine Aussagen waren aber kurz nach seinem Tod ein wichtiger Referenzpunkt für zwei Personen, die mit finanzieller Unterstützung ihrer jeweiligen Landesherren meteorologische Beobachtungsnetze im deutschen Sprachraum aufzubauen versuchten.[73] Dies war zum einen Johann Lorenz Böckmann (1741–1802) in Baden und Johann Jakob Hemmer (1733–1790) in der Pfalz. Während Böckmanns *Badische Witterungsanstalt* sich nicht lange nach ihrer Gründung 1779 hielt,[74] konnte Hemmers Societas Meteorologica Palatina mehr oder

---

68 Ebd.

69 Vgl. ebd.

70 Vgl. ebd.

71 Ebd., S. 62f.

72 Vgl. Felbiger, *Anleitung, jede Art der Witterung genau zu beobachten*, S. 58.

73 Somit ist die Bewertung Sheynins, der von einer »Totgeburt« Lamberts sprach, so nicht zu halten (Sheynin, »On the History of the Statistical Method«, S. 64).

74 Die Gründe für diesen vorzeitigen Abbruch haben von der Historiografie noch nicht eindeutig geklärt werden können. Cornelia Lüdecke vermutete finanzielle Schwierigkeiten als Grund (vgl. Lüdecke, »Von der Kanoldsammlung«, S. 110) und berief sich dabei auf

weniger durchgängige Beobachtungsdaten einiger Stationen für die Jahre 1781 bis 1792 vorweisen.[75] Dennoch profitierte Hemmer in vielerlei Hinsicht von Böckmanns gescheitertem Vorhaben, der sich wiederum ausdrücklich auf Lambert bezog, sodass eine kurze Untersuchung hier angemessen erscheint.[76] Böckmann war selbst Gymnasiallehrer und Hofrat am Karlsruher Hof und hatte dem Markgrafen ein physikalisches Kabinett angelegt, das er betreute.[77] Er begleitete den physiokratisch interessierten Landesherren außerdem 1775 bei einer Reise in die benachbarte Schweiz. Teil des Programms der markgräflichen Reisegruppe war ein Besuch bei Saussure und Deluc in Genf, die allerdings beide verreist waren.[78]

Für die Schrift, in der Böckmann die Gründung der Badischen Witterungsanstalt bekanntgab, war das eben bereits referiertes Kernargument Lamberts zentral, das Böckmann ausführlich aus dessen Text zitierte: Die Meteorologie müsse die wissenschaftliche Methode der Astronomie imitieren, um ähnlich erfolgreich zu werden.[79] Böckmann adressierte im Anschluss die Astronomen direkt, doch einmal zu überlegen, wie stark sie sowohl von obrigkeitlicher Patronage als auch von präzisen Instrumenten abhingen. Erhielten die Meteorologen die gleiche Unterstützung, versprach er, konnten sie ebenso Erstaunliches leisten:

---

die Angaben Adolf Kistners, der für dies Behauptung allerdings keinen Beleg anführte (vgl. *Die Pflege der Naturwissenschaften*, S. 96f.). David Cassidy vermutete, dass vielmehr ein Interessenkonflikt Böckmanns und Hemmers die Ursache sein könnte, den Hemmer zu seinen Gunsten entschied (vgl. »Meteorology in Mannheim«, S. 17f.).

75 Vgl. für nähere Informationen Lüdecke, »Von der Kanoldsammlung«, S. 110ff.; Lüdecke, »… zur Erhaltung der nöthigen Gleichförmigkeit«; Traumüller, *Die Mannheimer meteorologische Gesellschaft*; Cassidy, »Meteorology in Mannheim«.

76 Vgl. Cassidy, »Meteorology in Mannheim«, S. 17f.

77 Böckmann führte die Besucherliste des Kabinetts ab 1779 (vgl. GLA Karlsruhe Hfk-Hs/528).

78 Saussure war, vermerkte Böckmann am 16. Juli 1775 in seinem Tagebuch der Reise, »in die Eisberge verreist […] um facta zu sammeln«, sodass sie nur den Blitzableiter in dessen Garten besichtigen konnten (GLA Karlsruhe, Hfk-Hs Nr. 202, Bl. 55r–55v). Am nächsten Tag suchten sie Delucs Haus auf, um dessen Instrumentenkabinett zu besichtigen, trafen dort aber nur seinen Bruder an. Dieser zeigte ihnen zwar ausgiebig sein eigenes Naturalienkabinett, doch merkte Böckmann etwas enttäuscht an, von Delucs »Thermometern oder Barometern […] nichts zu sehen bekommen« zu haben, »weil er sie bei sich in Engeland hat« (GLA Karlsruhe, Hfk-Hs Nr. 202, Bl. 52v–55v).

79 Vgl. Böckmann, *Wünsche und Aussichten*, S. 14f. Auch Traumüller zog diese Verbindung und hielt Lambert für einen wichtigen Einfluss auf Böckmann (Traumüller, *Die Mannheimer meteorologische Gesellschaft*, S. 1f.).

»Ziehet von der Vollkommenheit eurer Wissenschaft die Hülfe der Könige und Künstler ab, die durch ihren Scharfsinn und Fleiß eure Werkzeuge vervollkommneten und ihre Schätze zur Gründung und zum prächtigen Aufbau eurer Kunst öffneten, oder lasset uns auch erst in dem Maaße und so lange, wie ihr, dieser Vortheile uns erfreuen! – Und dann fragen wir euch, tiefblickende, billige Richter! Sollten trotz der unzählbaren unvermutheten Umstände […] unsere Vorhersagungen nicht stufenweise sich zu einem so genauen Grade der Zuversichtlichkeit erheben können […] als eure feinern Bestimmungen […]?«[80]

Trat diese größere Sicherheit einmal ein, hoffte Böckmann, könnten »wir alle periodischen Hauptveränderungen der Witterung« genauso vorhersagen, »als unsre verschwisterte Freundinn, die Astronomie, es beym Laufe der Gestirne thut.«[81] Wie diese ihre Beobachtungen fixierte und darauf basierende Prognosen aussprach, so Böckmann weiter, konnte es »meteorologische Calender« geben, die neben den »wichtigsten Resultaten des vorigen Jahres […] practische Regeln und Vorsichten« enthielten,[82] die sich aus den Beobachtungen für das kommende Jahr ergaben. Die Beobachtungsergebnisse sollten, wie in der Astronomie auch, »unter sich verglichen« und alles, »was durch besondre physische Umstände […] verursacht worden, abgesondert« werden.[83] Anschließend konnten

»die übrigen Resultate auf mitlere Größen gebracht, dann mit den bisher in der Meteorologie aufgestellten Grundsätzen und Regeln verglichen und diese dadurch also mehr bevestiget, oder näher bestimmt oder nach vielfacher nicht ausgehaltener Prüfung als falsch verworfen«

werden.[84] Der Erfolg der Astronomie, bekräftigte Böckmann, gab dieser Methode Recht. »Einst«, rief er seinen Leserinnen und Lesern in Erinnerung, hatte niemand an die Fähigkeit der »Sternbeobachter« geglaubt,

»sichere Regeln für die Bewegung der verschiedenen Weltkörper […] zu finden, wo so viele sich durchkreuzende Kräfte von unendlich verschiedener Stärke, durch Räume auf einander würkten, die jeden Augenblick so mannigfaltig verändert werden.«[85]

Böckmann spezifizierte nicht, welche Zeit er damit genau meinte, da bereits seit der Antike Berechnungen der Bahnen von Himmelskörper vorlagen.

80 Böckmann, *Wünsche und Aussichten*, S. 13.
81 Ebd., S. 12. Vgl. Hemmer, »[Rezension zu Böckmann, *Wünsche und Aussichten*]«, S. 459.
82 Böckmann, *Wünsche und Aussichten*, S. 21.
83 Ebd., S. 20.
84 Ebd.
85 Ebd., S. 15.

Womöglich wollte er hier die Leistung der Newton'schen Himmelsmechanik hervorheben, die »durchkreuzenden Kräfte« zu entwirren, mithilfe des Gravitationsgesetzes mathematisch zu beschreiben und auf die Wirkung der Schwerkraft allein ursächlich zurückzuführen. Mit der entsprechenden Unterstützung war es in der Meteorologie, die mit mindestens ebenso komplexen Kausalitäten konfrontiert war, eine Frage der Zeit, bis »die spätere Nachwelt […] auch für die Wissenschaftliche Witterungslehre einst Ehrenkränze winden« würde.[86]

Es ist außerdem als Versuch eines terminologischen Anschlusses an die Astronomie zu werten, dass Böckmann seinen veröffentlichten Beobachtungsergebnissen den Titel *Carlsruher meteorologische Ephemeriden* (1780) gab. Ähnlich taten dies die anderen beiden meteorologischen Beobachtungsnetze der Zeit, Hemmers Mannheimer Gesellschaft (*Ephemerides Societatis Meteorologicae Palatinae*, 12 Bde., 1783–1795) und die der Bayerischen Akademie der Wissenschaften (*Meteorologische Ephemeriden*, 9 Bde., 1781–1791). Der Name *Ephemeriden* war in der Astronomie schon seit vielen Jahrhunderten üblich als Titel für die Veröffentlichung täglicher astronomischer Beobachtungen in Jahrbüchern oder Tafelwerken.

In vielen Texten des hier untersuchten Korpus, der sich aus Hellmanns *Repertorium* speiste, formulierten Autoren die Hoffnung auf eine Witterungslehre nach astronomischem Vorbild in Zusammenhang mit dem Namen Giuseppe Toaldos. Wesentliche Teile des oben bereits erwähnten Lexikon-Eintrags »Meteorologie« im *Physikalischen Wörterbuch* widmete Gehler dem Referat von Toaldos Ideen.[87] Toaldo (1719–1797) war katholischer Priester in Padua und Professor für »Astronomie, Geographie und Meteore«[88] an der dortigen Universität. Sowohl für Böckmann als auch für Hemmer war er die entscheidende Person, die gezeigt hatte, dass der Versuch, die Meteorologie nach dem Vorbild der Astronomie zu modellieren, tatsächlich von Erfolg gekrönt sein konnte. Hemmer schwärmte, »Niemand« habe bisher »in diesem Fache glücklicher gearbeitet als der berühmte Abt Toaldo«.[89] Dieser war, so Hemmer euphorisch, als bislang Einziger »bis zu den Quellen der

---

86 Ebd., S. 16.
87 Vgl. Gehler, »Meteorologie«, S. 206 und insbesondere ebd., »Meteorologie«, Ergänzungen, S. 638ff.
88 Bertucci, »Enlightening Towers«, S. 35.
89 Hemmer, »[Rezension zu Böckmann, *Wünsche und Aussichten*]«, S. 458.

Hauptveränderungen des Dunstkreises« vorgedrungen.[90] Ihm sei als erstem gelungen, aus den vielen »einzeln liegenden zerstreuten Bruchstücken« der bis dahin angefertigten Beobachtungen »ein ordentliches zusammenhängendes Gebäud« zu bauen.[91] Aus Hemmers Sicht »schuff« Toaldo gar »die Witterungslehre.«[92] Stolz verkündete Hemmer daher im ersten Band der *Ephemerides Societatis Meteorologicae Palatinae* (1781), diesen »berühmten Erfinder der meteorologischen Wissenschaft […], den hellsten Stern der Universität von Padua« als Beobachter für die Mannheimer Gesellschaft gewonnen zu haben.[93] Und in der Tat lieferte Toaldo die nächsten zwölf Jahre lang seine Beobachtungen, welche die Societas Meteorologica Palatina in den *Ephemerides* veröffentlichte.[94]

Toaldo war wegen seiner italienischen Herkunft im *Repertorium* nicht als Autor vertreten, weil Hellmann sich dort auf deutsche Autoren beschränkt hatte (vgl. Abschnitt 2.3). Doch finden wir seine Schrift *Meteorologia applicata all' agricoltura* (1775) als Eintrag bei Johann Gottlieb Steudel (1743–1790), der diese ins Deutsche übersetzt hatte.[95] Der Titel verrät schon, dass Toaldos Schrift mit explizit praktischem Anspruch verfasst war.[96] Sie stellte die prämierte Antwort auf eine Preisfrage der Königlichen Akademie der Wissenschaften in Montpellier im Jahr 1774 dar, die klären sollte, wie der Zusammenhang von Witterung und Pflanzenwachstum beschaffen war und welche praktischen Folgerungen aus diesem hervorgingen.[97]

Welche theoretischen Überlegungen waren es, für die Toaldo in dieser Zeit so bekannt wurde? Bei der Lektüre fällt schnell ins Auge, dass er wenig

90 Ebd. Zu Toaldos Einfluss auf Hemmer vgl. Cassidy, »Meteorology in Mannheim«, S. 15f.

91 Hemmer, »[Rezension zu Böckmann, *Wünsche und Aussichten*]«, S. 458.

92 Ebd.

93 Hemmer (Hg.), *Ephemerides Societatis Meteorologicae Palatinae*, Bd. 1, S. 40. Übersetzung LR.

94 Vgl. die Übersicht der Orte und Zeiträume der Beobachtungen sowie Namen der Beobachter bei Cassidy, »Meteorology in Mannheim«, S. 23ff. und Lüdeckes tabellarische Übersicht, aus der schnell hervorgeht, dass es sich bei der Station in Padua um einen von nur sieben Beobachtungsorten handelte, die über die gesamte Dauer der Mannheimer Gesellschaft ihre Messdaten einsendeten (vgl. Lüdecke, »Von der Kanoldsammlung«, S. 112f.).

95 Vgl. Hellmann, *Repertorium*, Sp. 480. Steudels Übersetzung scheint sich gut verkauft zu haben: der ersten Auflage der *Witterungslehre für den Feldbau* (1777), folgten noch zwei weitere (vgl. Hellmann, *Repertorium*, ebd.).

96 Dies scheint eine zentrale Motivation für Toaldos Beschäftigung mit Wetterphänomenen auch insofern gewesen zu sein, als Toaldo, ähnlich wie Hemmer, als Advokat für die Installation von Blitzableitern auftrat, vgl. Bertucci, »Enlightening Towers«, S. 35ff.

97 Vgl. das Titelblatt von Toaldos *Witterungslehre für den Feldbau.*

avantgardistische Meinungen vertrat, sondern insbesondere davor warnte, zu schnell althergebrachte Vorstellungen zu verwerfen. So wies er eine aus heutiger Sicht modernere Erklärung für die Entstehung von Winden zugunsten einer älteren (cartesianischen) Erklärung zurück. Letztere erklärte Winde als »Ausbruch von Dünsten […] aus den Höhlen der Erde, oder aus Seen, oder aus dem Meere, oder aus angehäuften Wolken«,[98] die Toaldo noch um eine elektrische Komponente ergänzte. Zugleich klangen viele physikotheologische Töne bei ihm an – etwa als er, um bei den Winden zu bleiben, erklärte, diese konnten zwar schädliche Mineralien oder Miasmen mit sich führen, wirkten aber im Großen und Ganzen auf Pflanzen positiv, weil sie die Luft reinigten und die Pflanzen bewegten. »Denn der Wind«, so Toaldo, »ist für die Pflanzen das, was Bewegung, Lauf und Leibesübung den Thieren ist.«[99]

Neben einer methodischen Anlehnung an die Astronomie vertrat Toaldo die Ansicht, dass die Witterung auf der Erde in einem direkten kausalen Zusammenhang mit der Stellung des Mondes zur Erde stand. Böckmann referierte ausführlich einige von Toaldos Thesen und bekräftigte außerdem seinen Glauben daran, dass »nach Endigung eines großen Mondcirkels […] die Hauptveränderungen in der Atmosphäre einen Kreislauf« absolvierten.[100] Der Kern dessen, wofür Toaldo auch bei Anderen berühmt werden sollte, war der Sache nach überhaupt nicht neu. Wie Jaques-Alexandre Poitevin (1742–1807) hervorhob, der Toaldos Abhandlung bei der Preisvergabe in Montpellier für die Anwesenden zusammenfasste und kommentierte, war dessen Vorstellung, dass die »Hauptursache« der Veränderungen in der Witterung bestimmte Stellungen des Mondes waren, »schon lange [die] von den Gelehrten verworfene Meinung des gemeinen Mannes«.[101] Toaldo hatte

98 Toaldo, *Witterungslehre für den Feldbau*, S. 37. Winde als »Ströme der Luft« zu sehen, die »das Gleichgewicht zwischen zweyen Räumen« unterschiedlicher »Verdickung oder Verdünnung« wieder herstellten, konnte Toaldos Meinung nach nicht erklären, weshalb Winde oft »unterbrochen, ungleich, wellenförmig und stoßweise blasen«, statt zunächst kräftig und dann mit abnehmender Kraft nachzuströmen, »wie es das Wasser macht, wenn es einen leeren Behälter erfüllt« (ebd.). Vgl. Descartes, *Les Météores*, S. 95ff.

99 Toaldo, *Witterungslehre für den Feldbau*, S. 39.

100 Böckmann war sich allerdings nicht sicher, ob es in erster Linie diese 19-jährige Periode war, die das Witterungsgeschehen bestimmte, oder ob es auch eine kürzere Periode von acht oder neun Jahren gab (vgl. Böckmann, *Wünsche und Aussichten*, S. 8ff.).

101 Poitevin in ebd., S. 19.

sich hingegen vorgenommen, so Poitevin, diese eigentlich verworfene Meinung empirisch zu fundieren.[102]

Toaldos ganzes Theoriegebäude fußte auf einer sehr einfachen Analogie: Luft verhielt sich wie Wasser, und da der Mond für die Schwankungen von Ebbe und Flut in den Meeren verantwortlich war, musste er auf gleiche Weise die Veränderungen in der Atmosphäre verursachen.[103] Weiter definierte er zehn »Monds-Punkte«, das heißt spezifische Stellungen des Mondes im Verhältnis zur Erde oder zur Sonne, die jeweils eine »merkliche Wetterveränderung« hervorriefen.[104] Diese waren Neumond, Vollmond, beide Viertelmonde, die größte Nähe zur Erde (Perigäum), die größte Entfernung zur Erde (Apogäum), beide Nachtgleichen (Äquinoktien) sowie die nördliche und südliche Mondwende (Lunistitien).[105] Das Wetter blieb *nach* einem solchen Mondpunkt ungefähr so lange gleich, bis es sich zum nächsten Mondpunkt hin wieder änderte.[106] Kamen mehrere Punkte zusammen (etwa ein Vollmond im Perigäum), fielen die Änderungen heftiger aus.[107] Ob nun aber das, was eine »merkliche Wetterveränderung« ausmachte, nicht eine Frage der subjektiven Wahrnehmung sei oder ob »merklich« näher quantitativ definiert werden musste, darauf ging Toaldo – wenigstens in der vorliegenden Schrift – nicht ein.[108] Dieser Punkt berührte nun die eigentliche Schwäche von Toaldos Theorie, auf die Poitevin an der Akademie Montpellier hinwies: Toaldo weigerte sich, Stellung dazu zu beziehen, wie *genau* die Wirkung des Mondes auf die Atmosphäre beschaffen war.[109] War es die Gravitation des Mondes, die auf die Erde wirkte? Waren es die verschiedenen Lichtverhältnisse, die mit den Mondphasen eintraten? Oder gar »ein verändertes Elektrisiren«?[110] Fest stand für Toaldo allein, dass

»der Mond in diesen gegebenen Zeit-Punkten im Schooß der Erde eine außerordentliche Ausdünstung erregt, welche die Quelle der Winde, des Regens und der andern Erscheinungen ist. Kurz, die Sache ist einmal außer Zweifel, was auch irgend

102 Vgl. ebd.
103 Vgl. Toaldo, *Witterungslehre für den Feldbau*, S. 88f.
104 Ebd., S. 90.
105 Vgl. ebd.
106 Vgl. ebd., S. 123.
107 Vgl. ebd., S. 90. In den »Kurzen meteorologischen Sätzen« führte Toaldo weitere Beispiele an, S. 121ff.
108 Vgl. Sheynin, »On the History of the Statistical Method«, S. 57.
109 Vgl. Poitevin in Toaldo, *Witterungslehre für den Feldbau*, S. 22.
110 Ebd., S. 91f.

die Ursache davon seyn mag, und von unpartheyischen Leuten erkannt, die den Himmel und das Wetter mit einiger Aufmerksamkeit beobachten.«[111]

Toaldo interessierte sich also nicht so sehr dafür, was genau die Veränderungen verursachte oder wie sie zu quantifizieren waren, solange er sie in seinen und anderen Beobachtungen bestätigt zu finden glaubte.[112] Dieses Verfahren hielten neben Poitevin auch andere Zeitgenossen für problematisch. Albrecht von Haller (1708–1777) kritisierte in seiner Rezension einer früheren Schrift Toaldos genau dies. Haller schrieb dort, Toaldo war mit diesem Ansatz in der Pflicht, nachzuweisen, dass sich das Wetter an den Tagen, auf die kein Mondpunkt fiel, *nicht* änderte: »Denn bis hieher beweiset er nichts, als daß das Wetter öfter sich verändert, als beständig bleibt.«[113]

Ähnlich unentschieden war Toaldo in der Frage der Periodizitäten »sich gleicher Jahre«.[114] Vielleicht kehrten sie alle acht bis neun Jahre wieder, vielleicht schon alle vier bis fünf? Die Beobachtungen, beruhigte er die Leser, würden es schon noch zeigen. Außerdem müsse man es damit ohnehin »nicht aufs genauste nehmen«.[115] Die Kalender, die Toaldo als praktische Anwendung seiner Theorie vorschlug, waren schließlich eher statistische Zusammenstellungen aus den langjährigen Beobachtungen Giovanni Polenis (1683–1761) und Toaldos in Padua.[116] Solche waren, ähnlich wie die Naturkalender der SEMIOTIKER, nicht auf andere Orte übertragbar, sondern mussten jeweils individuell angefertigt werden.[117] Warum es überhaupt noch einer elaborierten Theorie der Mondeinwirkung bedurfte, wenn die Kalender letztlich lokale Wetterstatistiken waren, ließ Toaldo offen. Vielleicht war es Zufall, vielleicht aber auch nicht, dass Georg Christoph Lichtenberg ungefähr zur Zeit der Preisverleihung an Toaldo in seinem Sudelbuch notierte:

111 Ebd., S. 92.

112 Vgl. Sheynin, »On the History of the Statistical Method«, S. 57.

113 Haller, »[Rezension zu Toaldo, *Della vera influenza degli astri nelli stagioni e mutazioni de tempo saggio meteorologico fondato sopra lunghe osservazioni* (1770)]«, S. 459. Vgl. Sheynin, »On the History of the Statistical Method«, S. 57.

114 Toaldo, *Witterungslehre für den Feldbau*, S. 93.

115 Ebd.

116 Vgl. ebd., S. 105. Im Anhang von ebd. befinden sich Beispielkalender für alle Monate.

117 Vgl. ebd., S. 106.

»Es ist ein großer Unterschied zwischen etwas *noch* glauben und es *wieder* glauben. *Noch* glauben, daß der Mond auf die Pflanzen würke, verrät Dummheit und Aberglaube, aber es *wieder* glauben zeigt von Philosophie und Nachdenken.«[118]

Die nächste Person auf Gehlers Liste war Johann Christoph Gatterer (1727–1799). Dieser war Professor für Geschichte an der Universität Göttingen, was angesichts der bisher aufgetretenen disziplinären Zugehörigkeiten aus der Reihe fällt. Für Gatterer war jedoch, wie Martin Gierl gezeigt hat, die minutiöse Aufzeichnung von Wetterdaten Teil einer Landesbeschreibung und allumfassenden Historiografie.[119] Dass sich zum anderen die Göttinger Professoren für Mathematik und Astronomie (Abraham Gotthelf Kästner) und für Physik (der soeben zitierte Lichtenberg) sträubten, als die Anfrage der Societas Meteorologica Palatina bei ihnen eintraf, und die Aufgabe der Wetterbeobachtungen dem Historiker zuschoben, ist bei Gierl ebenfalls nachzulesen.[120] Gatterers Ansatz fügt sich auf den ersten Blick nahtlos in das Bild, das sich für die PHYSIK des Wetters in späteren 18. Jahrhundert nun langsam abzuzeichnen beginnt. Er sah sich in der Tradition Toaldos, Lamberts und Mayers.[121] Meteorologische Kalender nach dem Vorbild astronomischer Tafeln zu erstellen, war sein erklärtes Ziel.[122] Er war überzeugt von der Gesetzmäßigkeit und Periodizität des Wetters.[123] Gatterer glaubte, dass die Gesetze der Sonnen- und Mondeinwirkung sowie des Wasserkreislaufs zunächst bestimmt und verallgemeinert werden mussten, um anschließend die jeweils lokalen Bedingungen nach »Witterungsquartieren«[124] aufschlüsseln zu können. Mit einem Witterungszyklus, der sich wie Toaldos schlicht nach dem des Mondes richtete, war es nach Gatterer jedoch nicht getan. Er betonte vielmehr das Zusammentreffen vieler »caussae meteorologicae«,[125] deren Periodizität sich deutlich komplexer gestaltete. Wie Gehler ebenfalls hervorhob, war, ging Gatterer deshalb von periodischer Wiederkehr der Witterung aus, die sich über sehr lange Zeiträume mehrerer Jahrhunderte erstreckte.[126]

---

118 Lichtenberg, *Sudelbücher*, S. 252.
119 Vgl. Gierl, *Geschichte als präzisierte Wissenschaft*, S. 250.
120 Vgl. ebd., S. 271ff.
121 Vgl. ebd., S. 252 und S. 261ff.
122 Vgl. ebd., S. 262f. und S. 275.
123 Vgl. ebd., S. 258f.
124 Ebd., S. 264.
125 Ebd., S. 269.
126 Vgl. Gehler, »Meteorologie«, S. 207 und Gierl, *Geschichte als präzisierte Wissenschaft*, S. 268f.

Als die Einladung der Societas Meteorologica Palatina zur Teilnahme an deren Beobachtungsreihe Göttingen erreichte, wollte Gatterer sich an dieser Unternehmung zunächst ebenso wenig beteiligen wie Kästner und Lichtenberg. Deren Versuch, die Beobachtungen auf ihn abzuwälzen, schmeichelten ihm nicht, sodass er sie schließlich seinem Sohn übertrug.[127] Ein weiterer Grund seiner Skepsis war, dass er eine solche Reihe überhaupt nicht mehr für notwendig hielt, weil er selbst schon »vor mehr als 13 Jahren« die »Geseze«[128] der Witterung entdeckt zu haben glaubte. Für ihn ging es vor allem darum, diese nun weiter zu präzisieren.[129] Er war selbst ein äußerst gewissenhafter Beobachter, verfolgte jedoch in dieser Hinsicht genau das Gegenteil des Ansatzes, den Böckmann oder die Societas Meteorologica Palatina verfolgten. Statt drei Mal täglich an möglichst *vielen* Orten das Wetter zu beobachten, war die Idee Gatterers »meteorologischen Grundjahres«,[130] an *einem* Ort in höherer, bis zu stündlicher Frequenz zu beobachten. Bestenfalls konnte es sinnvoll sein, so Gatterer, solche intensiven, kurzfristigen Beobachtungen gezielt für mehrere Orte zu verabreden.[131]

In den Akten zu der Beobachtungsreihe, die im Kapitel zur Beobachtungspraxis und zur ORGANIK des Wetters ausführlicher dargestellt werden wird, fand sich überraschend das Plädoyer eines ehemaligen Studenten für Gatterers Beobachtungs- und Vorhersagemethode. Der Pfarrer Johann Christoph Schrader aus Barver bei Diepholz wandte sich anlässlich des Wiener Kongresses 1814/15 an den preußischen Staatskanzler Karl August von Hardenberg. Schrader berichtete, 1795 zu den Studenten Gatterers in Göttingen gehört zu haben – einem Jahr mit starken Regenfällen von Ende Oktober bis Dezember.[132] Im November dieses Jahres war Schrader mit Kommilitonen »sehr durchnäßt« bei Gatterer »erschienen«,[133] der prompt vorhersagte, es werde noch den ganzen Dezember lang regnen. Zwischen Weihnachten und Neujahr, prognostizierte Gatterer, würde der Regen durch

127 Vgl. Gierl, *Geschichte als präzisierte Wissenschaft*, S. 271f.
128 Vgl. ebd., S. 272.
129 Zitiert in ebd.
130 Ebd., S. 262. Vgl. auch Voigts Bericht über Gatterers Vortrag (Voigt, »Etwas von des Herrn Hofrath Gatterers meteorologischen Grundjahre«).
131 Vgl. Gierl, *Geschichte als präzisierte Wissenschaft*, S. 262.
132 Vgl. Schrader, Unterthänigstes Promemoria betreffend die Berechnung des Einflusses der Sonne und Planeten auf die Atmosphäre der Erde, circa 1814 (GStA PK Berlin, I. HA Rep. 76, VIII A, Nr. 2291, Bl. 41–44v).
133 Ebd.

Frost abgelöst werden. Im neuen Jahr allerdings würde es erneut zu regnen beginnen, was sich laut Schrader »auffallend pünktlich« bewahrheitete.[134] Grundlage für die Vorhersagen waren, erklärte Schrader, Gatterers intensive, mehrjährige Beobachtungen und Berechnungen, die er aber 1795 bereits aufgegeben hatte, weil ihm die Zeit fehlte und er außerdem über »Altersschwäche« und »mehrere kleine Verdrieslichkeiten« klagte.[135] Schrader bedauerte, dass ihm selbst die Zeit fehlte, um Gatterers Werk fortzusetzen.[136] Ohnehin handelte es sich um eine Aufgabe, kommentierte er weiter, die Privatleuten nicht zuzumuten sei, sondern von den Regierungen in die Hand genommen werden müsse. Um »dieses wichtige Werk durch die Vereinigung aller höchsten und hohen Fürsten bald zum Seegen für die Menschheit ausgeführt« zu sehen, [137] hatte er sich anlässlich der politischen Reformen, die auf dem Wiener Kongress verhandelt wurden, an verschiedene Instanzen gerichtet. Konkret, schlug er dem Staatskanzler vor, sollten die Regierungen an den Universitäten die Astronomen beauftragen, sich zusätzlichen Wetterbeobachtungen zu widmen und diese mit dem Stand der Sonne und der Planeten in Beziehung zu setzen.[138] Wichtig war Schrader die praktische Verwertbarkeit einer »vollständigen Erfindung dieser Wissenschaft«[139] für den Seehandel, die Landwirtschaft und die Kriegsführung. »Manche tiefe Wunde des bisherigen Krieges«, den Napoleon über Europa gebracht hatte, würde dann »leicht und sicher heilen.«[140]

Das im weiteren Verlauf dieses Anliegens angefertigte Gutachten der Berliner Akademie, unterzeichnet vom Sekretär der physikalischen Klasse, Paul Erman (1764–1851), sollte die Validität der Anfrage Schraders bewerten und lehnte dessen Vorschlag entschieden ab. Nicht nur war es aus Sicht

---

134 Ebd.

135 Ebd.

136 Vgl. Brief Schraders an Hardenberg vom 25. Oktober 1814 (ebd., Bl. 40r und Bl. 45r).

137 Ebd. Er gab in seinem Brief an, sich schon an das Universitätskuratorium Hannovers und an den Leiter der russischen Delegation in Wien gewendet zu haben.

138 Schrader, Unterthänigstes Promemoria betreffend die Berechnung des Einflusses der Sonne und Planeten auf die Atmosphäre der Erde, circa 1814 (ebd., Bl. 41–44v). Bei Gatterer war eigentlich nur von der Wirkung des Mondes, nicht von anderen Planeten die Rede gewesen – die Erinnerung hat Schrader möglicherweise getrogen.

139 Ebd.

140 Ebd.

der Akademie hochgradig unwahrscheinlich, dass die Planeten auf die »jedesmalige Constitution der Atmosphäre« wirkten.[141] Ebenso unsicher war, ob diese Wirkung messbaren »Einfluß« auf die »lokalen Witterungs Beobachtungen an einem einzelnen Standpunkte« hatte.[142] Und selbst wenn eine solche »Causalverknüpfung« existierte,[143] waren die erforderlichen astronomischen Beobachtungen ohnehin schon mit großer Präzision in den astronomischen Ephemeriden verzeichnet. Und nebenbei bemerkt sollten die Wetterbeobachtungen nicht »vollends unausführbar gemacht werden durch die zwecklose Zumuthung[,] einen Zyklus von astronomischen Beobachtungen damit zu verbinden«.[144] Dies konnte, mahnte die Physikalische Klasse an, entweder zur Folge haben, dass die Beobachtungen gar nicht oder nicht sorgfältig durchgeführt wurden.[145] Über den weiteren Verlauf von Schraders Anliegen wird an späterer Stelle weiter berichtet (vgl. Abschnitt 7.3). Sein Brief und Ermans Gutachten zeigen in diesem Kontext jedoch folgende zwei Dinge, die erneut Gegenstand und Methode der PHYSIK des Wetters betreffen. Wenn wir annehmen, dass das Gutachten der Physikalischen Klasse der Berliner Akademie als repräsentativ für die wissenschaftliche Elite gelten darf, dann war (anders als für Schrader) im Jahr 1815 in diesen Kreisen ein direkter Kausalzusammenhang zwischen den Bewegungen der Himmelskörper und der Witterung nicht mehr plausibel. Möglicherweise war dies bereits auf den Einfluss von Laplace zurückzuführen (auf den gleich noch zurückzukommen sein wird), auf den sich der vorwiegend frankophone Erman aber nicht explizit bezog. Einig waren sich hingegen Schrader und Erman darin, dass Beobachtungen, wie sie Gatterer angestellt hatte, ungemein aufwendig waren und es weder für hauptamtliche Astronomen noch für Privatpersonen zumutbar war, diese neben ihren eigentlichen Aufgaben auszuführen.

Der letzte Autor in Gehlers Reihe war Christian Gottlieb Friedrich Stöwe (1756–1824), über dessen Biografie vergleichsweise wenig bekannt ist. Nachdem er zunächst als Lehrer gearbeitet hatte, war er ab 1784 Prediger in

141 Gutachten der Physikalischen Klasse der Königlichen Akademie der Wissenschaften, 20.9.1815 (ebd., Bl. 39r–39v).

142 Ebd.

143 Ebd.

144 Ebd.

145 Vgl. ebd.

zwei brandenburgischen Dörfern und publizierte eine Reihe meteorologischer Schriften.[146] Unter den Autoren, die ihn zu seinen Arbeiten inspiriert hatten, hob Stöwe besonders Toaldo hervor.[147] Er bezog sich auf eine Stelle in dessen eben bereits erwähnter Schrift, an der dieser es als Desiderat der Forschung formuliert hatte, über die Wirkung des Mondes hinaus die Wirkung der Planeten auf die Witterung näher zu untersuchen.[148] Vor allem, weil die Planeten so viel größer waren als der Mond, lag es aus Stöwes Sicht nahe, dass sie eine größere Gravitationswirkung haben müssten – obwohl er eingestand, dass sie auch sehr viel weiter entfernt lagen.[149] Besondere Bedeutung maß Stöwe der »gradlinigten Stellung« bei, in der sich drei Himmelskörper in einer Reihe befanden.[150] War einer der beteiligten Planeten die Erde, sprach Stöwe von einer »geocentrischen Konstellation«.[151] Lagen zwei Planeten mit der Sonne auf einer Linie, nannte er diese »heliocentrisch«,[152] waren nur andere Planeten beteiligt »planetocentrisch«.[153] Trat eine dieser Konstellationen ein, folgten »merkliche und oft auffallende Veränderungen und Erscheinungen in der Witterung«.[154] Diese verstärkten sich noch, wenn mehrere dieser Konstellationen gleichzeitig oder in zeitlicher Nähe zueinander eintraten.[155] Die Konstellationen waren, abhängig von ihrer Dauer und der Größe der beteiligten Planeten, unterschiedlich stark wirksam.[156] Stöwe behielt sich außerdem vor, dass eventuelle Unstimmigkeiten zwischen Theorie und beobachtetem Wetter auf andere Planeten zurückzuführen waren,

146 Vgl. die Angaben auf den Titelblättern zu Stöwe, *Erklärung der Konstellationen* und Stöwe, *Meteorologische Merkwürdigkeiten* und im Nachruf Anonym, »Christian Gottlob Friedrich Stöwe«.

147 Vgl. Stöwe, *Anzeigung*, S. 6.

148 Vgl. ebd., S. 6f.

149 Vgl. ebd., S. 10. Er rechnete vor, dass der Merkur 3 4/7 Mal so groß war wie der Mond, die Venus 45 Mal, Mars 15 Mal, Jupiter gar 73.900 Mal, Saturn 51.500 Mal und schließlich Uranus 4.000 Mal größer waren (vgl. ebd., S. 10). Vgl. auch Stöwe, *Erklärung der Konstellationen*, wo er auf ähnliche Weise präsentierte, wie viel größer oder kleiner als die Erde die Planeten waren und wie weit die Planeten jeweils von der Sonne und der Erde entfernt waren (ebd., S. 10ff).

150 Stöwe, *Erklärung der Konstellationen*, S. 17.

151 Ebd.

152 Ebd.

153 Ebd., S. 18.

154 Ebd., S. 19.

155 Vgl. ebd., S. 18f.

156 Vgl. ebd., S. 19ff.

die bislang noch nicht entdeckt worden waren.[157] Der Großteil seiner *Erklärung der Konstellationen* bestand schließlich aus einer Auflistung von Witterungsereignissen (zum Beispiel Erdbeben oder Hagelwetter) aus der ganzen Welt, die Stöwe aus Zeitungen kopiert hatte. Diese setzte er in Verbindung mit dem Eintritt bestimmter Konstellationen, was seiner Ansicht nach die Richtigkeit seiner Theorie bewies.[158] Die Antwort auf die Frage, worin genau die Wirkung der Konstellationen bestand, vertagte Stöwe auf spätere Veröffentlichungen, die nie erschienen.[159] Einzelne Bemerkungen deuten darauf hin, dass es sowohl etwas mit der Gravitation der verschiedenen Planeten als auch mit der Elektrizität zu tun hatte, »denn die großen Himmelskörper können sich wechselsweise vermittelst des Lichts, oder des Aethers, nach Umständen bald positiv, bald negativ electrisiren.«[160] Während er 1790 noch vollmundig versprach, dass die Planetenkonstellationen ebenso wie das folgende Wetter so bald »ganz genau auf Jahr und Tag astronomisch vorausberechnet« werden konnten,[161] wurde er später vorsichtiger.[162]

Was Stöwe entwarf, war eine unter Einbeziehung des frisch entdeckten Uranus aktualisierte Astrometeorologie, obwohl Stöwe sie als »astronomische Meteorologie« verstanden wissen wollte.[163] Er distanzierte sich ausdrücklich von dem »wirklichen Aberglauben mancher unsrer Vorfahren«.[164] Gleichwohl sollten aber die Planeten seiner Meinung nach eben nicht mehr »bloße Gegenstände des astronomischen Calculs und Fernrohrs« sein, sondern ihr »wahrhafter physischer Einfluss auf die menschliche Wohlfarth, in so weit dieselbe von den mancherley Witterungsveränderungen […] abhängig ist«,[165] erkannt und ihre Gesetze bestimmt werden. So konnte man schließlich die daraus »hervorstrahlende bewundernswürdige allerweiseste Vorhersehung des unendlichen Urhebers und Gebieters der Welten« erkennen.[166] Stöwe war überzeugt, dass die »allerwirksamsten Constellationen […]

157 Ebd., S. 43f.
158 Ebd., S. 47ff.
159 Stöwe, *Meteorologische Merkwürdigkeiten*, S. 46 und S. vif.
160 Stöwe, *Anzeigung*, S. 8; vgl. auch Stöwe, *Erklärung der Konstellationen*, S. ixf.
161 Stöwe, *Anzeigung*, S. 11.
162 In *Meteorologische Merkwürdigkeiten* schrieb Stöwe, »daß ich gar nichts vorhersage, sondern alles auf den ruhig zu erwartenden Erfolg ankommen lasse«, da er die Ungelehrten nicht unnötig ängstigen wollte (S. 93f.).
163 Stöwe, *Erklärung der Konstellationen*, S. v.
164 Ebd., S. xi.
165 Ebd., S. xf.
166 Ebd.

nur gar selten« eintraten, »welches die unendliche Weisheit darum so geordnet hat, damit nicht der schrecklichen und verwüstenden Naturereignisse […] zu viel werden.«[167] Er war ein sehr offen religiös motivierter Autor, dessen Suche nach Ursachen und Gesetzmäßigkeiten sich klar auf die Erkenntnis der göttlichen Schöpfung richteten. Wohl bereits zu Studienzeiten hatte er an Wissenschaftlern Anstoß genommen, welche »die Fülle des Lebens für die Leerheit des Begriffes« opfern und »die menschliche Vernunft an die Stelle der Offenbarung« setzen wollten.[168] Die anderen hier untersuchten PHYSIKER kommunizierten etwaige Religiosität weniger offen, doch sei daran erinnert, dass auch Toaldo Geistlicher war und Gatterer ebenso Sympathien für physikotheologische Vorstellungen hegte.[169] Von Mayer ist bekannt, dass er William Derhams *Astro-theology* (1721) zu Vorbereitungen für astronomische Vorlesungen um 1760 verwendete.[170] Mayer und Lambert bezogen sich außerdem in ihren Schriften wiederholt auf Christian Wolff, der deshalb wichtig für die Physikotheologie war, weil er den Begriff Teleologie im Sinne eines Naturzwecks in die Naturphilosophie eingeführt hatte.[171]

Stöwe und seiner Theorie blies in zeitgenössischen Rezensionen scharfer Wind entgegen.[172] Für Gehler war Stöwe in seinem Lexikon-Artikel ein abschreckendes Beispiel für jemanden, der »aus Beobachtung […] zu voreilig Regeln« abgeleitet hatte.[173] Entmutigt von der insgesamt negativen Reaktion auf seine Theorie versuchte Stöwe noch eine Zeit lang, diese zu verbessern und seine Gegner zu widerlegen. Er gab aber seine Bemühungen

167 Stöwe, *Anzeigung*, S. 13.

168 Anonym, »Christian Gottlob Friedrich Stöwe«, S. 788.

169 Vgl. Gierl, *Geschichte als präzisierte Wissenschaft*, S. 251.

170 Vgl. Forbes, *Tobias Mayer*, S. 125f.

171 Vgl. Schramm, *Natur ohne Sinn?*, S. 56; Forbes, *Tobias Mayer*, unter anderem S. 32. Christian Wolff war die Zusammenstellung von Tobias Mayers *Erstlingen* gewidmet. Zu Lambert vgl. Graf, *Johann Heinrich Lambert's Leben*, S. 7.

172 Exemplarisch sei hier etwa verwiesen auf eine Sammelrezension mehrerer seiner Veröffentlichungen (»[Sammelrezension zu Stöwe, *Anzeigung;* Stöwe, *Erklärung der Konstellationen*; Stöwe, *Meteorologische Merkwürdigkeiten*]«). In seinen *Meteorologischen Merkwürdigkeiten* verfasste Stöwe eine »nöthige Beantwortung der vornehmsten gelehrten Einwürfe einiger Herren Recensenten« (ebd., S. 97 und vgl. S. 97ff.). Vgl. auch Anonym, »Christian Gottlob Friedrich Stöwe«, S. 797.

173 Gehler, »Meteorologie«, Ergänzungen, S. 641.

schließlich auf, um sich ab 1796 auf seine geistliche Laufbahn zu konzentrieren, die deutlich erfolgreicher verlief.[174]

In der Historiografie der Meteorologie wurde Stöwe schnell vergessen. Sein Name tauchte in der Neuauflage von Gehlers *Physikalischem Wörterbuch* nicht mehr auf. Rückblickend mag es wenig überraschen, dass Stöwes Theorie so geringen Erfolg hatte. Dass er die Aspekte der Planeten wieder in die Witterungslehre mit einbezog, überschritt eine Grenze, der Toaldo sich geschickter angenähert hatte. Denn weit entfernt von Stöwe war er letztlich nicht. Letzterer hatte über einen längeren Zeitraum als Stöwe Beobachtungen angefertigt, doch war seine Theorie ebenso religiös geprägt. Toaldo schwieg sich ebenso über die konkrete Kausalität aus. Doch genoss er das Privileg, eine Universitätsprofessur innezuhaben und international gut vernetzt zu sein, während Stöwe aus einer ungleich schwächeren sozialen Position heraus agierte. Dem Pfarrer in der brandenburgischen Provinz mangelte es an Zugang zu einer wissenschaftlichen Bibliothek, an instrumenteller Ausrüstung und der sozialen Autorität, die mit diesen Dingen verbunden war.[175] Stöwe selbst hatte gleich zu Beginn die Befürchtung geäußert, dass er »noch wenig oder gar nicht bekannt« war und »nur ein geringes öffentliches Amt«[176] bekleidete, weshalb er heftige Kritik erwartete – und sein Misserfolg gab ihm recht.

5.2.1 Zwischenfazit

Vor diesem Hintergrund also sind die Schwächen der PHYSIKALISCHEN Meteorologie in der ersten Hälfte des Untersuchungszeitraums zu sehen, welche die vorgestellten Autoren artikulierten und die hier noch einmal kurz zusammengefasst werden sollen:

In *epistemischer* Hinsicht waren die aufgetreten Schwierigkeiten zahlreich und lassen sich noch einmal in drei Gruppen unterscheiden. Die Vorstellun-

---

174 Auf diese spätere Zeit beziehen sich auch die biografischen Angaben bei Hellmann, in denen zu Stöwe steht, er sei Superintendent und Oberpfarrer in der Nikolaikirche in Potsdam gewesen (vgl. Hellmann, *Repertorium*, Sp. 482). Vgl. auch Anonym, »Christian Gottlob Friedrich Stöwe«, S. 799ff.

175 Auch in Anonym, »Christian Gottlob Friedrich Stöwe« hob der Autor diesen Mangel Stöwes hervor (vgl. S. 797).

176 Stöwe, *Erklärung der Konstellationen*, S. vii.

gen über die empirische Grundlage (vor allem über die erforderliche räumliche und zeitliche Ausdehnung der Beobachtungen) waren, erstens, sehr heterogen. Gatterer und Toaldo favorisierten Beobachtungsreihen an einem Ort. Während Toaldo an die Aussagekraft möglichst langjähriger Beobachtungen glaubte, tendierte Gatterer zu vergleichsweise kurzen, aber intensiven Beobachtungen. Stöwe begnügte sich mit der Zusammenstellung von Zeitungsberichten über extremes Wetter in aller Welt. Lambert sowie Böckmann und Hemmer im Anschluss machten sich für ein räumlich ausgedehntes Beobachtungsnetz nach einheitlichen Maßgaben stark. Dies zog allerdings die Frage nach sich, ob und wie die verwendeten Instrumente untereinander vergleichbar waren.[177] Daraus folgte, zweitens, die Frage, was nun eigentlich die Ursachen des Wetters und seiner Veränderungen waren, weil davon wiederum abhing, welche Parameter in die Beobachtungen mit einbezogen werden mussten. Bei Mayer war dies leicht: Er ging davon aus, dass die mittlere Temperatur eines Ortes aus der dortigen Sonneneinstrahlung folgte und mathematisierte dieses Verhältnis. Daraus resultierende Folgeprobleme deutete Mayer aber selbst schon an: Denn die Wärme eines Ortes hing noch von anderen Faktoren als seinem Breitengrad ab. Außerdem bestand das Wetter aus vielen weiteren Bausteinen neben der Wärme. Sowohl den Einfluss der Sonne, aber besonders den des Mondes betreffend, blieb in der PHYSIK, drittens, vollkommen unklar, worin genau dieser bestehen sollte. War die Gravitation, eine Form der Elektrisierung oder aber das Sonnenlicht entscheidend, das der Mond reflektierte? Wenn seine Phasen mit den Schwankungen des Barometers doch zu auffällig korrelierten um zufällig zu sein, wie war das zu erklären? Und welche Folgerungen waren daraus zu ziehen, wenn doch gleichzeitig vollkommen unklar war, wie das Barometer mit künftigem Wetter in Zusammenhang stand? Und: Wie sollten bei all diesen Unklarheiten sinnvoll Perioden des Wetters formuliert werden?

---

177 Die Societas Meteorologica Palatina gilt noch heute in der Historiografie der Meteorologie als Vorreiterin in diesen Fragen, weil sie an ihre Beobachter Messinstrumente aus derselben Werkstatt verschickte und allgemein ein relativ strenges Beobachtungsregime verordnete (vgl. Cappel, »Societas Meteorologica Palatina«; Cassidy, »Meteorology in Mannheim«; Lüdecke, »Von der Kanoldsammlung«; Lüdecke, »… zur Erhaltung der nöthigen Gleichförmigkeit«; Wege, *Die Entwicklung der meteorologischen Dienste*, Kapitel 3; Wege/Winkler, »The Societas Meteorologica Palatina«). Auch Böckmann war bewusst, dass die Beobachter über gleiche Instrumente verfügen müssten – er führte im Detail aus, auf wie viele Weisen sich allein Thermometer voneinander unterscheiden konnten, vgl. Böckmann, *Wünsche und Aussichten*, S. 17f.

Weil sich, so viel sei hier schon vorweggenommen, dies in der zweiten Hälfte des Untersuchungszeitraums drastisch ändern wird, sei betont, dass alle bisherigen Texte der PHYSIK des Wetters eine *praktische* Anwendung des Wissens als Ziel formulierten: Der Astronomie nachzueifern schloss die Hoffnung mit ein, ebenso wie diese erfolgreiche Prognosen aussprechen zu können, die in vergleichbaren meteorologischen Tafelwerken oder Kalendern kodifiziert sein sollten. Doch angesichts des Wissens, das derartig schwach in epistemischer Hinsicht war, rückte die Hoffnung auf praktische Anwendung in weite Ferne. Dadurch waren die PHYSIKER des Wetters mit einem unerfreulichen Paradox konfrontiert: Einerseits lag die potenzielle praktische Verwertbarkeit ihres Wissensanspruchs mehr noch als bei den Astronomen auf der Hand, andererseits konnten sie die an sie herangetragenen Wissensbedürfnisse viel weniger verlässlich erfüllen. Dennoch dienten ihnen potenzielle Klienten als wichtiges Argument, um für die Meteorologie zusätzliche finanzielle Ressourcen zu erschließen. Böckmann etwa ließ sich zu umfassenden Versprechen künftiger Praxis hinreißen:

»der Landmann wird bestimmtere Regeln für sein Geschäft erhalten [...]; Der Arzt wird bekannter mit den wichtigen Einflüssen der Witterung werden, gewisser über die Rückkehr periodischer Krankheiten, sicherer in der Wahl der Gegenmittel nach Beschaffenheit der Atmosphäre; Der Schiffmann wird den zertrümmernden Sturm mit physischer Wahrscheinlichkeit vorhersehen und dadurch oft dem Staate seine Bürger und dem Kaufmann seine Schätze retten; Der Geograf wird richtiger das Clima der Länder beurtheilen; der Philosoph reichern Stoff zum Denken erhalten«.[178]

Diese nicht eingelösten Versprechen der PHYSIKER auf dem »Weg der Tafeln« waren wenigstens mit dafür verantwortlich, dass die Vorhersage, wie wir gleich noch sehen werden, bei nicht weniger ausgeprägten Wissensbedürfnissen von den PHYSIKERN des 19. Jahrhunderts scharf zurückgewiesen wurde.

Was die *soziale* Schwäche betraf, die bei Lambert und Böckmann so deutlich im Vordergrund gestanden hatte, war mit der Einrichtung der Societas Meteorologica Palatina Präzedenz für landesherrliche Patronage eines meteorologischen Beobachtungsnetzwerks geschaffen, welche diese Schwäche wenigstens lokal behob. Die Strukturen waren allerdings nicht so dauerhaft, dass sie den Tod ihres Initiators Hemmer im Jahr 1790 lange überstanden.

178 Böckmann, *Beyträge zur Neuesten Geschichte der Witterungslehre*, S. 48ff.

Bis 1792 liefen die Beobachtungen noch mit schwindender Anzahl von Teilnehmern. Im Jahr 1795 schließlich erschien der letzte Band der Mannheimer *Ephemerides*. Im selben Jahr wurde Mannheim von französischen Truppen besetzt, Hemmers physikalischen Kabinett zerstört und die finanziellen Mittel der Akademie bis auf Weiteres eingefroren.[179]

Was die PHYSIK des Wetters in der ganzen zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts auszeichnete, war ferner die berufsständische Heterogenität ihrer Akteure (vgl. Abschnitt 2.7.2). Wie es in der Zeit vor der Existenz moderner wissenschaftlicher Disziplinen üblich war, war keiner der Autoren, die wir in diesem Abschnitt kennengelernt haben, »Meteorologe« im Sinn eines klar umrissenen Gegenstands-, geschweige denn Berufsbegriffs. Drei der hier untersuchten Personen waren Universitätsprofessoren für jeweils verschiedene Disziplinen (Mayer für angewandte Mathematik, Toaldo für Astronomie, Gatterer für Geschichte), Lambert war, wie Mayer, Autodidakt und besoldet durch die Berliner Akademie, Stöwe Prediger mit vergleichsweise geringen finanziellen Mitteln. Ein ähnliches Bild bietet die Tabelle der Beobachter im Dienste der Societas Meteorologica Palatina.[180] Wie kam es dazu? Die vielfältigen Anwendungsgebiete meteorologischer Vorhersagen werden eine gewisse Rolle gespielt haben. Diese Heterogenität kann einerseits als soziale Stärke gedeutet werden, weil PHYSIKALISCHES Wetterwissen Attraktivität für viele Gesellschaftsbereiche besaß. Andererseits war die Gruppe der PHYSIKER fragmentiert und durch Interessenskonflikte potenziell strapaziert.

All diese Schwächen waren oder wurden für die zeitgenössisch konkurrierenden Wissensformen mehr oder weniger offenkundig. Schon zu Beginn des Untersuchungszeitraums hatten die SEMIOTIKER der PHYSIK eine Absage erteilt, weil sie nicht deren Optimismus teilten, dass die Kausalitäten sich nach dem Vorbild der Astronomie entwirren und in universelle Gesetze gießen lassen würden. Wie im zugehörigen Kapitel bereits ausgeführt wurde, galt dort die langfristige Vorhersage überhaupt als illusorisch. Exemplarisch sei daher hier nur auf Adelbulner verwiesen, der sowohl die »Sterndeuterey in Absehen auf ein Wetterprognosticon für betrüglich und unnütz«[181] hielt

179 Vgl. Cassidy, »Meteorology in Mannheim«, S. 19f.; Lüdecke, »Von der Kanoldsammlung«, S. 114f.; Traumüller, *Die Mannheimer meteorologische Gesellschaft*, S. 45f.

180 Vgl. Cassidy, »Meteorology in Mannheim«, S. 24f.

181 Adelbulner, *Kurze Beschreibung*, S. 12 und vgl. S. 13ff.

und jegliches, auch nicht-astrologisches Suchen nach Perioden scharf zurückwies. Er begründete seine fehlende Überzeugung nicht näher, verwies aber auf einen Artikel im *Hamburgischen Magazin* aus dem Jahr 1751. Dessen anonymer Autor bekräftigte, dass es »unmöglich« war, eine »periodische Wiederkunft« des Wetters festzustellen.[182] Ihm schien es ein »glänzender Irrthum« zu sein, wie die PHYSIKER zu glauben, die Natur mechanisch zu begreifen und zu hoffen, in dieser »allerzusammengesetztesten Maschine die Ordnungen ihrer Bewegungen entdecken [zu] können, wenn man sie so lange beobachtete, bis ihre Bewegungen in eben der Ordnung wieder von vorne anfiengen«,[183] das heißt auf klar definierte Perioden zu spekulieren. Das Problem war, dass die Erde mit »einer Menge wirksamer und vernünftiger Wesen angefüllt« war, »welche sich unaufhörlich bemühen, den Fortgang der Wirkungen der Natur entweder zu unterbrechen, oder zu beschleunigen«,[184] indem sie Kanäle anlegten, Berge abtrugen, Sümpfe austrockneten und Wälder abholzten. Dass die Menschen die Natur fortlaufend veränderten, machte es unmöglich, das Wetter losgelöst von menschlichen Handlungen periodisch zu fassen. Die Antwort der SEMIOTIK lag darin, das Auftreten lokaler Wetterzeichen in seiner Regelmäßigkeit zu erfassen und sich somit auf vergleichsweise kurzfristige Vorhersagen zu beschränken. Zeichendeutung barg die Möglichkeit, auf Veränderungen der Natur zu reagieren, weil die Zeichen prinzipiell wandelbar waren.

Die PHYSIK war in dieser frühen Zeit noch tendenziell ORGANISCH, weil sie letztlich ebenfalls ein ganzheitliches Bild der Atmosphäre als Teil des Kosmos zeichnete, der kosmischen Schwankungen unterworfen war. Die Atmosphäre stand außerdem mit Pflanzen und Lebewesen in insgesamt zweckmäßigem Austausch. Gleichzeitig war sie den Prinzipien der Himmelsmechanik verpflichtet. Doch dieser Weg hatte, wie die spekulative ORGANIK dann treffend kritisierte, die Meteorologie in eine Sackgasse geführt, weil sie wie kaum ein anderes Wissensgebiet die Grenzen der mechanischen Weltanschauung entblößte.[185]

---

182 Anonym, »Beweis«, S. 370. Es handelte sich um eine Übersetzung eines französischen Texts, der – ebenfalls ohne Autor – im selben Jahr erschienen war, vgl. Anonym, »Des periodes renaissantes«.

183 Anonym, »Beweis«, S. 372.

184 Ebd., S. 373.

185 Vgl. Schelling, *Von der Weltseele*, S. 135.

5.3 Die Meteorologie verlässt den Weg der Tafeln

Die Schwächen der PHYSIK des Wetters waren, das sollte deutlich geworden sein, zahlreich und divers. Die Aussicht, mit der Astronomie in epistemischer, sozialer und praktischer Hinsicht durch Imitation aufzuschließen, wurde zum Ende des 18. Jahrhunderts hin zunehmend unwahrscheinlich. In einer kurzen, programmatischen Abhandlung brachte der Direktor der Berliner Sternwarte, Johann Elert Bode (1747–1826), diese Situation 1808 auf den Punkt. Aufgrund der komplexen Kausalitäten der Witterung konnte es auf dem bisherigen Weg »schlechterdings keine eigentliche systematische *Witterungslehre* geben, und die Mühe, die so viele Naturforscher und Meteorologen zur Erfindung einer Theorie derselben angewendet« hatten, schien ihm »völlig vergeblich und fruchtlos zu seyn, wie alle bisherigen Erfahrungen und Versuche gelehrt haben.«[186] Zwar wies Bode – anders als einige Andere, die vor und nach ihm kamen – alle Zuständigkeit der Astronomen für meteorologische Fragen von sich.[187] Doch gab er den Meteorologen noch eine Beobachtung mit auf dem Weg: Astronomen hatten den großen Vorteil, weit entfernt von ihrem Untersuchungsgegenstand zu sein, was ihnen einen besseren Überblick garantierte.[188] Den Meteorologen hingegen fehlte dieser Abstand zum Wetter. Ein ähnliches Perspektivenproblem in der Meteorologie hatte bereits wenige Jahre zuvor Ernst Gottfried Fischer (1754–1831) angesprochen. Fischer hatte einst die Gebrüder Humboldt als Privatlehrer unterrichtet und wurde nach Gründung der Berliner Universität dort außerplanmäßiger Professor für Physik. Er war sich sicher, dass die Witterung Naturgesetzen folgte, da »in der ganzen Natur […] nichts ohne Gesetz und Ordnung« geschah.[189] Doch erging es dem Menschen wie dem Insekt, das »schwerlich den Mechanismus einer Dampfmaschine« herausfinden konnte, in der es herumkrabbelte.[190]

Was also war zu tun? In den Antworten, die Fischer und Bode auf diese Frage gaben, bereitete sich eine umfassendere Reaktion auf dieses Problem vor, welche die PHYSIK des Wetters zwischen etwa 1800 und 1850 beschäftigen würde. Ich möchte diesen allmählichen Prozess des Umdenkens als

186 Bode, »Einige Gedanken über den Witterungslauf«, S. 183. Hervorhebung im Original.
187 Vgl. ebd., S. 177.
188 Vgl. ebd.
189 Fischer, »Über die zweckmässigste Art«, S. 250.
190 Ebd.

solare Wende bezeichnen. Ihren Namen erhielt sie, weil die einflussreichen PHYSIKER nicht mehr den Einfluss der Planeten oder Monde auf das Witterungsgeschehen, sondern in erster Linie den der Sonne für maßgeblich hielten. Die Kausalität des Wetters wurde reduziert auf die wärmenden Sonnenstrahlen und die komplexen physikalischen und chemischen Prozesse, die diese in der Atmosphäre in Gang brachten. In Fischers Bild der Dampfmaschine war diese Vorstellung von der Sonnenwärme als zentraler mechanischer Antriebskraft bereits angelegt. Bode bestand darauf, dass das Sonnenlicht und dessen Wärme »das Gleichgewicht der Luft« auf der Erde störten und die Sonne somit der »einzige Entstehungsgrund aller möglichen Witterungsläufe« war.[191] Aus seiner Sicht war es bis dahin das zentrale Problem der Meteorologen gewesen, dass sie die »physischen Ursachen« des Wetters von »viel zu weit her« geholt hatten.[192] Sie waren jedoch Bodes Meinung nach vielmehr ein »Aggregat unzähliger durchaus mannigfaltig verketteter, blos chemischer Naturproceduren«,[193] die sich in unserer unmittelbaren Nähe abspielten. Diese Reduktion auf chemische Prozesse teilten andere Autoren nicht, doch ist vor allem wichtig, dass es sich dabei um *irdische* Phänomene handelte. Einige PHYSIKER beharrten, wie wir zunächst sehen werden, auf einem signifikanten Einfluss der Gravitation des Mondes, doch wurde dies zu einer marginalisierten Ansicht. Die bedeutendsten deutschsprachigen PHYSIKER des Wetters konzentrierten sich, wie im zweiten Teil des Kapitels näher erläutert werden wird, auf klimatologische Fragen, waren mithin tendenziell geografisch, statistisch und langfristig orientiert. Durch den Blick auf mittlere Werte vieler Erdteile hofften sie, die Vogelperspektive der Astronomen nachahmen zu können.

5.3.1 Das Ende der Mondperioden

Eine der ersten moderat kritischen Stimmen, die sich in Hellmanns *Repertorium* identifizieren ließ, war die von Immanuel Kant (1724–1804). Kant nahm sich 1794 vor, zwei widersprüchliche Positionen zu vereinen: Eine war, dass »sich a priori darthun« ließ, dass die »Mondesanziehung, sofern dadurch die Schwere unsrer Luft vermehrt oder vermindert werden mag,

191 Bode, »Einige Gedanken über den Witterungslauf«, S. 181f.
192 Ebd., S. 177.
193 Ebd., S. 182.

viel zu klein sei, als daß diese Veränderungen am Barometer bemerkt werden könnte«.[194] Der Widerspruch bestand darin, dass Toaldo und andere diese Anziehung aber *a posteriori*, also in ihren Beobachtungen, bestätigt fanden.[195] Kant versuchte nun, diese Diskrepanz zu überwinden, indem er über die Möglichkeit eines Einflusses der Gravitation auf chemische Prozesse in der oberen Atmosphäre spekulierte. Wenn diese Prozesse Veränderungen in der Schwere der Luft bewirkten, so Kant, konnte von einem Zusammenhang gesprochen werden, der aber indirekt war.[196] Am Ende seines Beitrags resignierte er jedoch, dieser sei »wenig mehr, als das Geständnis der Unwissenheit.«[197] Er kommentierte, dass solche Gefühle seit den Arbeiten Delucs über Wolken, die er bewunderte, keine Seltenheit mehr war.[198] Im Gegensatz zu Gehler, der durch die Arbeiten Delucs und Saussures eine weitere epistemische Schwächung der Meteorologie fürchtete, sah Kant in diesen eine Chance, endlich »neue Aufschlüsse« zu gewinnen.[199]

In der ersten Dekade des 19. Jahrhunderts meldeten sich zusätzlich zwei Wetterbeobachter zu Wort, die mit der Autorität sehr langer eigener Beobachtungsreihen Toaldos Mondpunkte-Theorie bei der Auswertung ihrer empirischen Daten nicht bestätigt finden konnten. Der reformierte Prediger Karl Ludwig Gronau (1742–1826) begann im zarten Alter von 14 Jahren in

---

194 Kant, »Etwas über den Einfluß des Mondes«, S. 397.

195 Vgl. ebd., S. 392ff. Als Widerlegung der Wirkung des Mondes auf die Schwere der Luft zitierte Kant eine Passage aus der *Einleitung zu der mathematischen und physikalischen Kenntniß der Erdkugel* des niederländischen Mathematikers und Astronomen Johannes Lulofs (1711–1768), die Abraham Gotthelf Kästner bereits 1755 ins Deutsche übersetzt hatte. Dort hatte Lulofs mithilfe des allgemeinen Gravitationsgesetzes berechnet, wie stark die Gravitation von Sonne und Mond auf Wasser wirkte. Er folgerte, dass deren Wirkung auf die Luft minimal war, weil ein beliebiges Volumen Luft im Vergleich zum gleichen Volumen Wasser viel weniger Masse besaß (ebd., S. 269f., §312). Mithin war der Analogieschluss von Ebbe und Flut der Luft nicht ohne weiteres möglich, weil beide Substanzen sehr unterschiedliche Eigenschaften hatten. Zweitens, referierte Kant Lulofs Position weiter, werde dies auch empirisch belegt, weil die Luftmassen, wenn sie einer Ebbe und Flut folgten, dieses ebenfalls zwei Mal täglich tun müssten, was nicht der Fall war (vgl. Kant, »Etwas über den Einfluß des Mondes«, S. 397f.). Außerdem, fügte er noch hinzu, ob regelmäßig oder nicht, konnte ein und derselbe Barometerstand von sehr unterschiedlichem Wetter begleitet sein (ebd., S. 400).

196 Vgl. Kant, »Etwas über den Einfluß des Mondes«, S. 403f.

197 Ebd., S. 406.

198 Ebd.

199 Ebd., S. 407. Vgl. auch Bode »Einige Gedanken über den Witterungslauf«, der sich ebenfalls von der Chemie entscheidende neue Erkenntnisse für die Meteorologie erhoffte (ebd., S. 177).

Berlin tägliche Wetterbeobachtungen, die er bis zu seinem Tod 1826 fortsetze. In einer Publikation von 1808 stellte er zunächst, ähnlich wie Kant, die Möglichkeit der Analogie von Wasser und Luft in Frage und kritisierte Toaldos schwammigen Begriff von Veränderungen.[200] Basierend auf seinen eigenen Beobachtungen stellte er fest, dass die Veränderungen (deren Maßstäbe er jedoch ebenso wenig offenlegte) bei Neumond, Vollmond und den Viertelmonden deutlich *geringer* ausfielen als die Nicht-Veränderungen und nur unter bestimmten Bedingungen etwas wahrscheinlicher wurden.[201] Der ungefähr gleich alte Joseph »Placidus« Heinrich (1758–1825) hatte im Regensburger Reichsstift St. Emmeran, das einer der Standpunkte der Societas Meteorologica Palatina gewesen war, deren Wetterbeobachtungen ab 1778 übernommen. Er setzte diese über die Säkularisierung des Klosters 1802 hinaus fort, bis er 1825 vermutlich einer Quecksilbervergiftung erlag.[202] In einem 1807 erschienen Artikel zeigte sich Heinrich zunächst der Idee zugetan, dass Erdnähe und Erdferne des Mondes mit einem Höchst- oder Tiefststand des Barometers zusammenfallen könnten.[203] Als er jedoch die Beobachtungsdaten seiner eigenen Reihe mit Toaldos Mondpunkten verglich, fand er »gerade das Gegentheil dessen, was man erwartet hat.«[204] Er vermutete, dass die tatsächliche Beeinflussung des Mondes wohl in Äquatornähe am besten beobachtet werden konnte, wo die »zufälligen Störungen« nicht »so viele und so mächtige« waren wie in »unsern Breiten« wo im Vergleich die »ordentlich wirkende Attraction der Himmelskörper ganz und gar verschwindet.«[205] Je länger Heinrich beobachtete, desto weniger glaubte er an eine Periodizität des Wetters. Wenige Jahre später schrieb er schon, es gebe so viele der »zufälligen, auf das Gesammte der Witterung wirkenden Ursachen, dass die regelmässig zurückkehrenden nie die Oberhand« gewannen.[206] Im letzten veröffentlichen Bericht über seine Beobachtungen des Jahres 1823 resümierte er schließlich, dass es zwar erfreulich war, für Regensburg eine solche langjährige Beobachtungsreihe zu haben, doch war »für

200 Vgl. Gronau, »Hat der Mond würklich den Einfluss auf die Witterung«, S. 102f.

201 Vgl. ebd., S. 104f.

202 Vgl. Universitätsbibliothek Regensburg (Hg.), *Observationes meteorologicae*.

203 Vgl. Heinrich, »Über Barometer-Veränderungen zur Zeit der Monds-Perigaeen und Apogaeen«, S. 337f.

204 Ebd., S. 347.

205 Ebd., S. 343.

206 Heinrich, »Die Temperatur von St. Petersburg«, Beilage 4, S. 11.

die Witterungskunde selbst […] damit nicht viel geschehen.«[207] Zu diesem Zweck brauchte es vielmehr »zweckmäßig um den ganzen Erdball vertheilte Observatoria meteorologica, und zwar a) nahe beim Aequator, b) unter den zwei Parallelkreisen von 45 Gr. Breite, c) unter den zwei Polarkreisen, d) unter den zwei Koluren.«[208] Bemerkenswert ist hier, dass trotz aller Bedeutung, die Heinrich den lokalen Einflüssen beimaß, er die geeigneten Lokalitäten für Wetterbeobachtungen dennoch nach astronomischen Kriterien bestimmte. Wie hoch die vorgeschlagenen Punkte über dem Meeresspiegel und ob sie an Land oder auf dem Wasser lagen, spielte für ihn offenbar keine Rolle. Verglichen mit Lambert, der im vorigen Abschnitt vorgestellt wurde, war Heinrich wesentlich pessimistischer, was die Praktikabilität seiner Forderung anging. Lakonisch schloss er, dass seine »Postulate nicht ausführbar« waren und sich deshalb »die Meteorologie auch nie zu einer Wissenschaft erheben« würde.[209]

Es sollte bis in die 1810er und 1820er Jahre dauern, bis die Frage des Mondeinflusses mit wahrscheinlichkeitstheoretischen und statistischen Mitteln betrachtet wurde. Gleichwohl führten verschiedene Ansätze zu stark voneinander abweichenden Ergebnissen. Die entsprechend einschlägigen Abhandlungen kamen von drei französischen Astronomen, Pierre-Simon Laplace (1749–1827), Alexis Bouvard (1767–1843) und Honoré Flaugergues (1755–1830). Ludwig Friedrich Kämtz (1801–1867), der uns in diesem Kapitel noch häufiger begegnen wird, war dann eine der zentralen Figuren, die sich in den deutschen Ländern mit diesen Fragen beschäftigten und die Rezeption der französischen Arbeiten beförderten. Im Jahr 1830 veröffentlichte er (als außerplanmäßiger, ab 1834 dann planmäßiger Professor für Physik an der Universität Halle) in *Schweiggers Journal für Physik und Chemie* eine kommentierte Sammelübersetzung der drei französischen Abhandlungen.[210] Kämtz begann mit einem Überblick über historische Standpunkte zu der Frage, wie stark die Differenzen waren, die der Mond an den Barometern

207 Heinrich, »Meteorologische Übersicht des Jahres 1823«, S. 128.

208 Ebd. Als »Koluren« wurden in dieser Zeit zwei gedachte Kreise bezeichnet, die im rechten Winkel zueinander um die Himmelskugel laufen, also eine gedachte Hohlkugel, in deren Zentrum die Erde sitzt. Beide Koluren schneiden sich an den Punkten, die auf der Himmelskugel über den Polen der Erde liegen. Die Äquinoktialkolur (Kolur der Nachtgleichen) läuft durch den Schnittpunkt des Himmelsäquators mit der Ekliptik der Erde. Die Solstitialkolur (Kolur der Sonnenwenden) läuft durch die Punkte der Sonnenwenden.

209 Heinrich, »Meteorologische Übersicht des Jahres 1823«, S. 128.

210 Kämtz, »Untersuchungen über den Einfluss des Mondes«.

verursachte. Diese rangierten zwischen 50 Linien und 1/48 Linien, wobei Toaldo eine Differenz von 1/16 Linie festgestellt hatte.[211] Toaldos und viele andere alte Beobachtungen waren aus Kämtz' Sicht allerdings »unbrauchbar«,[212] weil er die verwendeten Barometer für mangelhaft hielt. Die beobachteten Werte, kritisierte Kämtz weiter, waren nicht auf die jeweils herrschende Temperatur oder die Höhe des Beobachtungsortes über dem Meeresspiegel hin korrigiert worden, obwohl beides den Barometerstand zusätzlich beeinflusste.[213] Mehr Vertrauen setzte er in die neuere Abhandlung von Laplace, die auf achtjährigen Beobachtungen mit drei Ablesungen täglich an der Pariser Sternwarte fußte. Laplace kam dort mithilfe statistischer Methoden zu dem Ergebnis, dass die Differenz zwischen Quadratur und Syzygie – im ersten Fall ist der Mond weit entfernt, im zweiten nah an der Erde – maximal 1/9 Millimeter betragen konnte.[214] Die Wirkung war daher so gering, dass mindestens 40.000 Einzelbeobachtungen notwendig wären, um überhaupt zu entscheiden, ob diese Abweichung nicht auf andere, zufällige Ursachen zurückgeführt werden konnte.[215] Wenn die Pariser Beobachtungen nach demselben Muster weitergeführt wurden, waren also noch gute 35 Jahre weitere Beobachtungen erforderlich. Angesichts der langen Serien Gronaus oder Heinrichs erscheint diese Zahl nicht komplett unrealistisch, bedeutete aber doch einen großen Aufwand, um einen minimalen Effekt zu bestätigen oder zu widerlegen. Laplace forderte darüber hinaus, dass die Wahrscheinlichkeit von Fehlern mit in die Analysen der Beobachtungswerte einbezogen werden sollte. Ohne diese Methode war man, fürchtete er, »der Gefahr ausgesetzt, die Wirkungen irregulärer Ursachen als Naturgesetze zu präsentieren«, wie es seiner Meinung nach in der Meteorologie schon oft der Fall gewesen war.[216] Alexis Bouvard, der die Pariser Sternwarte leitete, bezog schließlich in seine Rechnung einen deutlich längeren Zeitraum von Beobachtungen mit ein, war aber sonst methodisch an Laplace angelehnt. Seine Rechnung bestätigte dann auch dessen Ergebnis, dass der Effekt des Mondes auf das Pariser Barometer »verschwindend« war.[217]

---

211 Ebd., S. 1f.
212 Ebd., S. 3.
213 Vgl. ebd.
214 Ebd.
215 Kämtz, »Untersuchungen über den Einfluss des Mondes«, S. 3.
216 Laplace, »De l'action de la Lune sur l'atmosphère«, S. 310. Übersetzung LR.
217 Bouvard in Kämtz, »Untersuchungen über den Einfluss des Mondes« S. 11.

Abbildung 10: Beispiel für eine der periodischen Tabellen Schüblers

	Sich entsprechende Jahre.	Mitl. Abweich. d. Lunistitien.	In 22 Jahren wurde der Wein in diesen Jahren gut	schl.	Mittel aus den 3 angränzenden Jahren. gute	schl.	Verhältniss d. schlechten z. d. guten Jahren.	Mittel aus den 2 angränzend. Jahren.
1	1738, 1757, 1776 1795, 1814, 1833	22°0′	10,00	7,00	7,24	9,52	100 : 96	100 : 92
2	1739, 1758, 1777 1796, 1815, 1834	23°39′	4,40	13,20	7,80	8,73	100 : 89	
3	1750, 1759, 1778 1797, 1816, 1835	25°16′	9,00	6,00	8,13	9,06	100 : 89	100 : 121
4	1741, 1760, 1779 1798, 1817, 1836	26°38′	11,00	8,00	10,66	7,00	100:153	
5	1742, 1761, 1780 1799, 1818, 1837	27°41′	12,00	7,00	12,00	7,33	100:163	100 : 162
6	1724, 1743, 1762 1781, 1800, 1819	28°16′	13,00	7,00	12,36	7,60	100:162	
7	1725, 1744, 1763 1782, 1801, 1820	28°28′	12,10	8,80	12,95	6,48	100:199	Maximum 100 : 225
8	1726, 1745, 1764 1783, 1802, 1821	28°14′	13,75	3,66	13,81	5,07	100:252	
9	1727, 1746, 1765 1784, 1803, 1822	27°26′	15,58	2,75	12,44	5,57	100:223	100 : 192
10	1728, 1747, 1766 1785, 1804, 1823	26°14′	8,00	10,00	11,35	7,04	100:161	
11	1729, 1748, 1767 1786, 1805, 1824	24°51′	10,47	8,38	10,15	7,79	100:130	100 : 159
12	1730, 1749, 1768 1787, 1806, 1825	23°12′	11,00	5,00	12,15	6,46	100:188	
13	1731, 1750, 1769 1788, 1807, 1826	21°31′	15,00	6,00	11,21	6,53	100:171	100 : 162
14	1732, 1751, 1770 1789, 1808, 1827	20° 1′	7,65	8,61	10,55	6,87	100:153	
15	1733, 1752, 1771 1790, 1809, 1828	18°55′	9,00	6,00	8,10	7,74	100:104	Minimum 100 : 94
16	1734, 1753, 1772 1791, 1810, 1829	18°24′	7,65	8,61	7,21	8,53	100 : 84	
17	1735, 1754, 1773 1792, 1811, 1830	18°29′	5,00	11,00	8,68	8,77	100 : 98	100 : 98
18	1736, 1755, 1874 1793, 1812, 1831	19°10′	13,40	6,70	8,57	8,69	100 : 98	
19	1737, 1756, 1775 1794. 1813. 1832	20°19′	7,33	8,38	10,24	7,36	100:139	

Quelle: Schübler, *Untersuchungen über den Einfluss des Mondes*, S. 62.

Der dritte von Kämtz übersetzte Autor, Flaugergues, stellte dies wieder auf den Kopf. Er argumentierte nämlich, dass die Wirkung des Mondes *andersartig* war als gemeinhin gedacht, weil der Gezeitenzyklus der Atmosphäre im Unterschied zu dem des Meeres pro Tag nur ein Mal stattfand. Er errechnete eine Differenz von 1,48 Millimeter zwischen mittlerem Minimum und Maximum des Barometers.[218] Während Kämtz Bouvards Ausführungen unkommentiert ließ, fügte er Flaugergues' Ausführungen eine längere Anmerkung hinzu, in der er dessen Wahl mathematischer Instrumente kritisierte. Flaugergues' Formel, so Kämtz, »dürfte der Natur wohl schwerlich entsprechen«, weil sie statt einer Sinuskurve vier miteinander kombinierte Parabeln verwendete und deshalb ein Resultat produzierte, »welches sich im hohen Grade von der Wahrheit entfernt«.[219] Die trigonometrischen Funktionen, die Laplace und Bouvard verwendeten, waren aus Kämtz' Sicht das adäquatere Mittel, um die Periodizität des Mondumlaufs und der Barometerschwankungen zu beschreiben.

Ermutigt durch Flaugergues[220] glaubte Gustav Schübler (1787–1834), Professor für Botanik und Naturgeschichte an der Universität Tübingen, gesetzmäßige Wirkung des Mondes auf Niederschläge feststellen zu können und untersuchte, welche langfristige Mondperiode sich feststellen ließ.[221] Da er selbst nur über Niederschlagsaufzeichnungen der vorigen 28 Jahre verfügte, griff er stattdessen auf Aufzeichnungen der »Güte des Weins« zurück,[222] die 500 Jahre zurückreichten. In Jahren mit einer guten Weinernte, so Schübler, hielten sich im Sommer Niederschläge und warme Witterung in etwa die Waage. Gab es hingegen eine schlechte Weinernte, war die Sommerwitterung eher kalt und verregnet.[223] Basierend auf dieser Annahme verglich er im Anschluss, welcher der bekannten Mondzyklen am besten auf dieses Ergebnis passte.[224] Schübler bediente sich nicht der komplexeren

---

218 Vgl. Flaugergues in ebd., S. 17 und S. 19.

219 Ebd., S. 26. Das hier angedeutete Verfahren war 1818 von Johann Georg Tralles vorgeschlagen worden und war eine Zeit lang als das Konkurrenzmodell zu trigonometrischen Funktionen und Reihen von Kämtz selbst verwendet worden (vgl. Schmidt, »Über die Verwendung trigonometrischer Reihen«, S. 6).

220 Vgl. Schübler, *Untersuchungen über den Einfluss des Mondes*, S. iii.

221 Vgl. ebd., S. 57.

222 Ebd., S. 1 und S. 59.

223 Vgl. ebd., S. 59.

224 Vgl. ebd., S. 57ff.

mathematischen Instrumente, die Laplace und Bouvard benutzt hatten, sondern bildete in erster Linie viele Mittelwerte, die er dann zueinander ins Verhältnis setzte (Abbildung 10). Er kam zu keinem wirklich eindeutigen Ergebnis und schloss daher, es »dürften wohl 1000jährige Beobachtungen nöthig seyn«, um dies abschließend empirisch zu klären.[225] In seinen *Grundsätzen der Meteorologie* (1831) thematisiserte Schübler das Dilemma, dass sich »für einzelne Jahre nie mit Gewißheit Witterung und Fruchtbarkeit vorausbestimmen« ließen, »obgleich die Gesetze selbst, nach welchen diese mittleren Einflüsse erfolgen, festzustehen scheinen.«[226]

Einige weitere Meteorologen rätselten in den folgenden Jahren weiter, was genau der Einfluss des Mondes, so gering er quantitativ sein mochte, bewirkte.[227] Weshalb hielt sich diese Frage so hartnäckig? Teils mögen es holistische Vorstellungen gewesen sein, teils ein Überrest der Astrometeorologie. In der Neuauflage des *Physikalischen Wörterbuchs* schilderte Muncke 1837 diese Debatte im Artikel »Meteorologie« sehr ausführlich. Sie nahm dort fast den ganzen Abschnitt über den »Gang der Witterung und der sie bedingenden Ursachen« ein, weil Muncke überzeugt war, dass man den »innern Zusammenhang der meteorologischen Phänomene« nur dann verstehen konnte, wenn ein für alle Mal entschieden wurde, »ob unsere Erde mit der sie umgebenden Atmosphäre unter dem Einflusse anderer Himmelskörper stehe.«[228] Muncke bewertete das Ergebnis der Diskussion schließlich ambivalent. Ähnlich wie Schübler schrieb er, dass einerseits diese »so lange ventilirte Streitfrage« durch Flaugergues endlich zugunsten der Mondeinwirkung entschieden worden war.[229] Andererseits schloss er seine Schilderung mit der Feststellung, »daß die Annahme der mit der Mondperiode wiederkehrenden Witterung auf durchaus nichtigen Gründen beruhte.«[230] In seinem *Lehrbuch der Meteorologie* fasste schließlich Kämtz, in Anschluss an Bouvard, zusammen, dass es den besagten minimalen Einfluss zwar gab; im Vergleich waren aber die »plötzlichen Sprünge« und »unregelmäßigen Aenderungen […] weit größer […], als die geringen Differenzen, welche wir bei

225 Ebd., S. 73.
226 Ebd., S. 186.
227 Vgl. Eisenlohr, »Ueber den Einfluss des Mondes auf die Witterung«; Boguslawski, »Ueber den Einfluss des Mondes auf die Witterung«; Maedler, »Untersuchung über den Einfluss des Mondes«.
228 Muncke, »Meteorologie«, S. 2050.
229 Ebd., S. 2063.
230 Ebd., S. 2075.

den verschiedenen Mondsphasen finden.«[231] Dies bestätigte 1873 der meteorologische Leiter der Deutschen Seewarte, Wladimir Köppen (1846–1940), der außerdem befand, dass die Mondperioden doch endlich »an Glauben und Interesse sehr verloren« hatten.[232] Ihm waren »aus den letzten 30 Jahren […] keine Behauptungen oder gar Untersuchungen über dieselbe bekannt«.[233] Erst ganz zum Ende des hier gewählten Untersuchungszeitraums verlor also der Glaube an den signifikanten Einfluss des Mondes auf Gezeiten der Atmosphäre an Attraktivität.

5.3.2 Humboldt, Dove und die solare Wende

In mehrerlei Hinsicht bemerkenswert ist die Einschätzung zur Entwicklung des meteorologischen Wissens von Christopherus Buys Ballot (1817–1890), der an der Universität in Utrecht zunächst Professor für Mathematik, später für Physik war.[234] Buys Ballot führte zunächst in seiner Schrift *Les changements périodiques de température* (1847), später auch in seinem Überblicksartikel zur Entwicklung und zum Stand der Meteorologie in den *Fortschritten der Physik* (1850) aus, dass es aus seiner Sicht drei Epochen der Meteorologie als Wissenschaft gab:

> »Die *erste* beginnt mit A. v. Humboldt. Sie musste vorangehen, man musste den mittleren Zustand der Atmosphäre überall kennen und wie v. Humboldt es that, das Gesetzmäßige dieses Zustandes in seiner Verbreitung auf der Erde musste aufgefunden werden. Der Stifter der *zweiten* Epoche ist Dove, der, nachdem er lange die von A. v. Humboldt bezeichnete Richtung verfolgt hatte, dann auch die Abweichungen von diesem mittleren Zustande zu studiren anfing. Dieses ist noch jetzt die Aufgabe in der Meteorologie«.[235]

Wurden schließlich die Beobachtungen weiter ausgebaut, so Buys Ballot, konnte die Meteorologie die dritte und letzte Epoche erreichen, »wo wir es versuchen können[,] meteorologische Begebenheiten voraus zu sagen!«[236] Buys Ballot kann vorgeworfen werden, die Meteorologie zu sehr auf einen Teilaspekt zu reduzieren, der sich mit seinen eigenen Forschungsinteressen

231 Kämtz, *Lehrbuch der Meteorologie*, Bd. 3, S. 551.
232 Köppen, »Ueber mehrjährige Perioden«, Teil 1, S. 241f.
233 Ebd.
234 Zu Buys Ballot vgl. Achbari, *Rulers of the Wind*.
235 Buys Ballot, »Meteorologie«, S. 629. Hervorhebungen LR.
236 Ebd.

deckte. Außerdem scheint es wenig plausibel, die vermeintlichen Fortschritte eines ganzen Wissensfeldes auf das Wirken zweier Personen zu reduzieren. Frappierend ist aber an seinem Gedanken vor allem, wie stark er den Erfolg der Meteorologie noch immer relativ zur astronomischen Methode bemaß.

Die drei Epochen Buys Ballots ähneln dem, was uns schon bei Tobias Meyer als Therapiemaßnahmen für das epistemisch schwache Wissen der Meteorologie begegnet war: Sie müsste auf Grundlage guter Beobachtungen allgemeine Gesetze formulieren – folgte man der Einschätzung Buys Ballots war dies mit Humboldt geschehen. Sodann müssten diese Gesetze nach den auftretenden Abweichungen korrigiert werden, was die Meteorologie noch beschäftigte. Die Möglichkeit der Vorhersage, so die Hoffnung, ergab sich im Anschluss mehr oder weniger automatisch. Im Folgenden soll also diese Einteilung Buys Ballots kritisch anhand der einschlägigen Texte geprüft werden. Zu fragen wird sein, erstens, ob es richtig war, dass die Meteorologie in Gesetzen und Abweichungen zur Astronomie aufgeschlossen hatte und, zweitens, ob andere Akteure die Gegenwart und die Zukunft der Meteorologie in dieser Zeit auch unabhängig von der Astronomie formulierten. In diesen Diskursen, kann dabei gezeigt werden, vollzog sich die solare Wende in der PHYSIK des Wetters. Außerdem wurde mit dem Zustand der Atmosphäre und seinen Veränderungen ein zentrales neues epistemisches Ding in die Meteorologie eingeführt.

Das Verdienst für die Meteorologie, das Buys Ballot Alexander von Humboldt (1769–1859) zuschrieb, war »das Wissen um die Mittelwerte« in diese eingeführt zu haben.[237] Außerdem war es, fuhr er fort, Humboldt gelungen, diese mithilfe von Linien gleicher mittlerer Wärme (den Isothermen) auf eine neue Art und Weise darzustellen.[238] Dieses Urteil deckt sich ungefähr mit dem, das die Historiografie über Humboldts Einfluss auf die Klimatologie gesprochen hat.[239] Es möge daher genügen, auf zwei Punkte hinzuweisen, die für den Kontext dieser Arbeit aus Humboldts berühmter

---

237 Buys Ballot, *Les Changements périodiques de température*, S. 106.

238 Vgl. ebd.

239 Vgl. auch Feldman, »Late Enlightenment Meteorology«, S. 177; Bernhardt, »Alexander von Humboldts Beitrag«; Dettelbach, »Humboldtian Science«; Schneider-Carius, *Wetterkunde, Wetterforschung*, S. 144; Körber, *Vom Wetteraberglauben zur Wetterforschung*, S. 170ff.; Heymann, »Klimakonstruktionen«, S. 173f. Auch Muncke schrieb, dass Humboldt die »neueste Periode der Meteorologie« eingeleitet hatte und ihr eine »bessere und zweckmäßigere Richtung gab« (Muncke, »Meteorologie«, S. 1824).

Abhandlung »Des lignes isothermes et la distribution de la chaleur sur le globe« (1817) wichtig sind.[240]

Erstens waren weder die Idee, die Verteilung der Wärme auf der Erde zu systematisieren, noch die Iso-Linien ganz neu. Humboldts Leistung bestand vor allem in deren Kombination.[241] Humboldt machte explizit transparent, dass er auf Linien gleicher erdmagnetischer Deklination in einer Karte Edmond Halleys (1656–1742) von 1701 gestoßen war.[242] Außerdem knüpfte er an die oben bereits besprochene Methode von Tobias Mayer zur Berechnung der mittleren Wärme nach Breitengrad an.[243] Humboldt hob lobend hervor, dass Mayer »den Weg« hatte »zeigen wollen, welchen die Physiker in der Nachahmung der Verfahrensweise der Astronomen nehmen« mussten.[244] Er kritisierte an dessen Ansatz aber, dass die Übertragung der astronomischen Methode viel zu kurz griff, weil Mayer sich anmaßte, der Natur eine vereinfachende, mathematische Hülle überzustülpen. Gleichzeitig vernachlässigte er dabei aber die komplexe Kausalität der Entstehung von Wärme, weshalb seine Arbeit auf fragwürdigem empirischen Fundament stand. Anders als in der Astronomie konnte man, so Humboldt, in der Meteorologie nicht davon ausgehen, dass der »Einfluss störender Verhältnisse« mithilfe einer »großen Anzahl von Beobachtungen« aus der mittleren Temperatur herauszurechnen war, weil diese »fremdartigen Wirkungen sich gegenseitig aufheben und zerstören.«[245] Im Fall der globalen Wärmeverteilung lag für ihn hingegen auf der Hand, dass diese bedingt war »durch Oertlichkeit, Beschaffenheit des Bodens, durch die besondere Eigenschaft der Erdoberfläche Wärme auszustrahlen.«[246] Er mahnte, man solle sich »hüten«, gerade das

240 In den zwei folgenden Jahren erschienen ins Deutsche übersetzte Zusammenfassungen: Humboldt, »Ueber die gleichwarmen Linien«; Humboldt, »Ueber die isothermischen Linien«. Eine deutsche Übersetzung des vollständigen Textes erschien erst mehrere Jahrzehnte später mit Humboldt, »Von den isothermen Linien«. Die deutschen Zitate im Folgenden sind diesem Text entnommen.

241 Vgl. Dettelbach, »The Face of Nature«, S. 481ff.

242 Vgl. Humboldt, »Von den isothermen Linien«, S. 226.

243 Vgl. ebd., S. 220ff. Zu Humboldts Bezugnahme auf Mayer vgl. auch Dettelbach, »The Face of Nature«, S. 482ff.

244 Humboldt, »Von den isothermen Linien«, S. 222.

245 Ebd., S. 210f.

246 Ebd., S. 212.

»zu eliminiren, was man finden will; man muß nicht unter dem Namen fremdartiger und störender Verhältnisse alles das begreifen, wovon die wichtigsten Erscheinungen in der Vertheilung und der schnelleren oder langsameren Entwickelung des organischen Lebens wesentlich abhängen.«[247]

Es genügte ihm daher nicht, von einem durch die relative Sonneneinstrahlung bestimmten Klima auszugehen. Stattdessen musste die Kategorie des »wirklichen« Klimas eingeführt werden, das alle diejenigen Ursachen mit berücksichtigte, welche die jeweils lokale Wärme zusätzlich beeinflussten.[248] Mit Dove würde sich später einbürgern, von *solarem* und *realem* Klima zu sprechen.[249] Wie Humboldt noch einmal 1827 vor der Berliner Akademie der Wissenschaften erläuterte, war für die Beschreibung des realen Klimas also etwa wichtig, die »relative Lage durchsichtiger und undurchsichtiger, tropfbar flüssiger oder fester Theile der Erdoberfläche« zu berücksichtigen.[250] Die Art der Oberfläche, auf welche die »unter gleichen Winkeln einfallenden Sonnenstrahlen« trafen, beeinflusste maßgeblich deren Absorption und »mit ihr die Erzeugung der Wärme«.[251] Weitere Faktoren, die Humboldt mit berücksichtigen wollte, waren die

»winterliche Bedeckung mit Eis und Schnee, welche den Continenten, und nur einem sehr kleinen Theile der Meere eigen ist, die Langsamkeit mit welcher große Wassermassen sich erwärmen und erkälten; das Strahlen glatter oder rauher Oberflächen gegen einen wolkenfreien Himmel; die regelmäßigen Ströhmungen des Oceans und der Atmosphäre, welche Wasser und Luft aus verschiedenen Breiten und aus verschiedenen Tiefen und Höhen mit einander mischen.«[252]

Dies alles wurde noch verkompliziert durch die Tatsache, dass die Wirkungen der lokalen Ursachen nicht statisch waren, sondern sich »durch die Beweglichkeit des Luftmeeres […] von einem Kontinent zu anderen fort[pflanzten].«[253] Die Isothermen waren für ihn daher vor allem ein Weg, mitt-

247 Ebd.

248 Ebd., S. 213. Vgl. auch Humboldt, »Über die Haupt-Ursachen der Temperatur-Verschiedenheit auf dem Erdkörper«, S. 296f.

249 Vgl. Dove, *Meteorologische Untersuchungen*, S. 8.

250 Humboldt, »Über die Haupt-Ursachen der Temperatur-Verschiedenheit auf dem Erdkörper«, S. 297.

251 Ebd.

252 Ebd.

253 Ebd., S. 214.

lere Temperaturen so abzubilden, dass die Natur durch sie sprechen konnte.[254] War es, wie im Fall der Meteorologie nicht möglich,

»verwickelte Erscheinungen [...] auf eine allgemeine Theorie zurückzuführen, so ist es schon ein Gewinn, wenn man erreicht, die Zahlen-Verhältnisse zu bestimmen, durch welche eine große Anzahl zerstreuter Beobachtungen miteinander verknüpft werden können, und den Einfluß lokaler Ursachen der Störung rein empirischen Gesetzen zu unterwerfen.«[255]

Humboldt war ein entschiedener Gegner idiosynkratischer Beobachtungen, die er als eine »rohe Anhäufung [...] so genannter Thatsachen«, als »geistlos« und »zweckwidrig« beschimpfte.[256] Denn sie verhinderten gerade, »das Allgemeine und Wesentliche in den Erscheinungen« und schließlich die »Einheit der Natur« zu erkennen.[257] Diese Sichtweise, die Anleihen aus der spekulativen ORGANIK enthielt, war bei Humboldt aber *nicht* in dem Sinn verstanden, dass Empirie spekulativ informiert sein musste. Vielmehr pflegte er einen vergleichsweise rigorosen Empirismus, der verhindern sollte, dass diese Form der Erkenntnis ebenso idiosynkratisch war. Denn eine unerlässliche Voraussetzung dafür, die Natur auf diese Weise zu befragen, war es, noch einmal neu darüber nachzudenken, was es eigentlich konkret hieß, einen präzisen Mittelwert zu bilden. Bis dahin, kritisierte er, waren angeblich beobachtete Mittelwerte, gerade aus außereuropäischen Gegenden, von seinen Vorgängern oft unkritisch übernommen worden, ohne dass die Bedingungen ihres Entstehens bekannt, geschweige denn miteinander vergleichbar waren.[258] War es besser, um nur ein Beispiel zu nennen, den täglichen Mittelwert aus zwei oder aus drei Messwerten zu bilden? Oder konnte statistisch ein Zeitpunkt bestimmt werden, der genau das Tagesmittel repräsentierte?[259] Analoge Fragen ließen sich an die Mittelwertbildung für längere Zeiträume stellen. War es, um die mittlere Temperatur eines Jahres zu berechnen, besser, die Summe aus maximaler und minimaler gemessener Temperatur zu halbieren? Oder sollten die Mittelwerte der Monate addiert und

254 Vgl. Dettelbach, »The Face of Nature«, S. 481f.
255 Humboldt, »Von den isothermen Linien«, S. 207.
256 Humboldt, »Über die Haupt-Ursachen der Temperatur-Verschiedenheit auf dem Erdkörper«, S. 296f.
257 Ebd.
258 Vgl. Humboldt, »Von den isothermen Linien«, S. 209f.
259 Vgl. ebd., S. 226ff.

durch zwölf geteilt werden?[260] Dies konnte ganz praktische Aspekte berühren: War es möglich, Forschungsreisen so zu legen, dass Messungen in anderen Ländern genau in den Monaten erfolgten, die statistisch gesehen deren Jahresmitteln am nächsten kamen?[261] Die Tendenz von Humboldts Antworten auf diese Fragen ist klar: Je mehr Beobachtungen mit einbezogen werden konnten, desto besser. Er schrieb:

»In je kleinere Theile man die Curve zerlegt: desto mehr fixe Punkte erhält man in der ganzen Reihe, desto näher werden diese Punkte einander liegen, und desto geringer wird der Irrthum sein in der Annahme einer arithmetischen Progression und in der Annahme des gleichen Abstandes der verschiedenen Maxima und Minima der Temperatur.«[262]

Gleichwohl zielten seine Überlegungen aber langfristig darauf ab, die Beobachtungen zu reduzieren. Sobald die statistisch repräsentativen Zeitpunkte ermittelt waren, konnte man Messungen auf diese Punkte beschränken. Allerdings musste für deren Bestimmung wiederum eine kritische Masse an Beobachtungen erst einmal getätigt werden. Humboldt selbst war darüber hinaus vor allem an der räumlichen Verteilung der Mittelwerte interessiert, die er durch die Iso-Linien visuell gliederte. Womöglich um den empirischen Fokus seines Ansatzes zu betonen, verzichtete er auf alle weitere Mathematisierung, die über den tabellarischen Vergleich unterschiedlich berechneter Mittelwerte hinausging.

Viele seiner Zeitgenossen schlossen sich mit einiger Begeisterung Humboldts Programm an. In seiner *Physicalischen Beschreibung der Canarischen Inseln* (1825) bezeichnete der Geologe Leopold von Buch (1774–1853) Humboldts Abhandlung als eine der »reichsten Fundgruben für meteorologische Kentniss der Erdfläche«.[263] Buch stellte für Teneriffa Tabellen mittlerer Temperaturwerte auf, die deutlich an Humboldts Vorlagen angelehnt waren und verglich diese außerdem mit Orten auf anderen Breitengraden. Humboldt wiederum lobte Buch nachdrücklich dafür, die Gegend zwischen dem 28. und 30. Breitengrad, aus der es bis dahin nur sehr spärliche klimatologische

260 Vgl. ebd., S. 228.
261 Vgl. ebd., S. 278f.
262 Ebd., S. 228.
263 Buch, *Physicalische Beschreibung der Canarischen Inseln*, S. 76.

Aufzeichnungen gegeben hatte, endlich auf diese Weise beschrieben zu haben.[264] Sich auf ein analoges Verfahren der Analyse mittlerer Barometerstände stützend, war Buch derjenige, der für die Existenz einer subtropischen Zone argumentierte, die zwischen der tropischen und der gemäßigten Zone liegt und aufgrund der dort spezifischen Schwankungen des Barometers Ursprungsort der Passatwinde ist.[265]

Die Zeit zwischen etwa 1820 und 1850 war eine Phase, in der die Klimatologie zum festen Bestandteil von Forschungsreisen und Landesbeschreibungen weit über Europa hinaus wurde.[266] Humboldt setzte sich dafür ein, dass andere Klimatologen an einflussreiche Positionen gelangten: So war es schließlich der Klimatologe Wilhelm Mahlmann (1812–1848), der dank der nachdrücklichen Fürsprache Humboldts 1847 zum ersten Leiter des Preußischen Meteorologischen Instituts wurde.[267] Mahlmann hatte selbst zahlreiche vergleichende Beschreibungen lokaler Klimata veröffentlicht und auf Humboldts Wunsch dessen zweibändiges Werk *Central-Asien* (1844) ins Deutsche übersetzt. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts wurde dieser Zweig der Meteorologie zunehmend zu einer mehr oder weniger eigenständigen Schwesterdisziplin, der sogenannten »klassischen« Klimatologie. Diese war vor allem an der geografischen Landesbeschreibung, an systematischer Einteilung der Erdoberfläche in Klimazonen und an der langfristigen

264 Vgl. Humboldt, »Über die Haupt-Ursachen der Temperatur-Verschiedenheit auf dem Erdkörper«, S. 299.

265 Vgl. Buch, »Ueber die sub-tropische Zone«, S. 356.

266 Vgl. Humboldt, »Über die Haupt-Ursachen der Temperatur-Verschiedenheit auf dem Erdkörper«, S. 299. Beispiele dieser Art Arbeiten fanden sich in den Einträgen bei Hellmann zu Wilhelm Mahlmann (Hellmann, *Repertorium*, Sp. 309f.). Zu Humboldts eigenen weiteren Arbeiten vgl. ebd., Sp. 214ff. oder zu denen der Gebrüder Adolph, Rudolph und Hermann Schlagintweit ebd., Sp. 427ff., die dank der Vermittlung Humboldts im Dienste der East India Company ausgedehnte Forschungsreisen in Asien unternahmen. Vgl. Brescius, »Humboldt'scher Forscherdrang«; Lüdecke, »Indian heat and storm to the south«.

267 Vgl. Körber, *Die Geschichte des preußischen meteorologischen Instituts*, S. 13. Schon 1845 stand Humboldt diesbezüglich in Kontakt mit dem Leiter des Statistischen Büros, Carl Friedrich Wilhelm Dieterici (1790–1859). Aufgrund gesundheitlicher Probleme, berichtete Humboldt dort, habe Mahlmann seine Stelle als Lehrer an einem Berliner Waisenhaus aufgeben müssen, dabei habe er so »herrliche Tabellen über Temperatur herausgegeben (eine Arbeit, wie sie keine Nation aufzuweisen hat)«, zitiert in: Körber, *Die Geschichte des preußischen meteorologischen Instituts*, S. 11f. Mahlmann führte daraufhin umfassende Inspektionsreisen im Jahr 1846 zu potenziellen Beobachtungsstandorten durch, bevor schließlich das Preußische Meteorologische Institut 1847 durch eine königliche Kabinettsorder offiziell gegründet wurde (vgl. ebd., S. 13ff.).

Ermittlung durchschnittlicher Temperaturen interessiert.[268] Dem Einfluss Humboldts konnte sich in der deutschen wissenschaftlichen Elite wohl kaum jemand entziehen und es ist in nicht unwesentlichem Maß ihm geschuldet, dass die PHYSIK des Wetters in dieser ersten Jahrhunderthälfte in den deutschen Ländern wenig physikalisch-mechanischen Prinzipien folgte, während diese anderswo schon eine ausgeprägtere Rolle spielten. Doch gab es mit Kämtz mindestens einen zentralen Akteur, der beide Ansätze unter einen Hut brachte.

Für beide sich allmählich ausbildenden Teilgebiete etablierte sich spätestens mit dem zeitgenössisch wie historiografisch vielbeachtetem *Lehrbuch der Meteorologie* (3 Bde., 1831–1836) von Kämtz[269] der Begriff des »Zustands der Atmosphäre«, der sie zueinander in Beziehung setzte. Dieser Zustand konnte nämlich gemittelt (klimatologisch) oder momentan (meteorologisch) untersucht werden. Kämtz hatte auf die Titelblätter aller drei Bände des *Lehrbuchs* ein Zitat Humboldts drucken lassen: »Um die Gesetze der Natur zu entdecken, müssen vor den Ursachen lokaler Störungen der mittlere Zustand der Atmosphäre und seine konstanten Variationen erkannt werden.«[270] Meteorologie hingegen, so Kämtz, nannte man »denjenigen Teil der Physik, welcher sich mit Beschreibung und Erklärung« und den »Meteoren« befasste, welche die »Aenderungen im Zustande der Atmosphäre« darstellten.[271] Es handelte sich freilich um zwei voneinander sehr verschiedene, fast widersprüchlich epistemische Dinge, denen Kämtz in seinem Lehrbuch

268 Vgl. Heymann, »Klimakonstruktionen«, S. 173ff. Als eigentlicher Beginn der klassischen Klimatologie wird oft das Erscheinen des *Handbuchs der Klimatologie* (1883) des Leiters der Zentralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien, Julius von Hann (1839–1921), genannt. Während im Untersuchungszeitraum dieser Arbeit viele Autoren betonten, beide Felder könnten nicht sinnvoll voneinander unterschieden werden (vgl. Mahlmann, »Meteorologie«, S. 150, Anm.; Kämtz, *Lehrbuch der Meteorologie*, Bd. 1, S. 3f.), tat Hann schließlich genau dies (vgl. Hann, *Handbuch*, S. 2f.).

269 Muncke war voll des Lobes für Kämtz, der endlich zeigte, »auf welche Weise diese Wissenschaft behandelt werden muss, wenn man Reichtum mit Gründlichkeit, Kürze des Ausdrucks mit Fülle von Thatsachen und Gedanken vereinigen will« (Muncke, »Meteorologie«, S. 1825). Muncke hoffte, dass dieses »gelehrte Werk allen Aftergeburten der Halbwisserei, welche statt tief eindringender Gelehrsamkeit trügliche Luftgebilde der aufgeregten Phantasie geben, für immer einen kräftigen Damm entgegenstellen« würde (ebd.). Vgl. Emeis, »Das erste Jahrhundert«, S. 45f.; Hellmann, »Entwicklungsgeschichte«, S. 54f.

270 Vgl. die Titelblätter von Kämtz, *Lehrbuch der Meteorologie*.

271 Kämtz, *Lehrbuch der Meteorologie*, Bd. 1, S. 1.

gleichermaßen gerecht werden wollte. Denn die mittlere globale Wärmeverteilung zu kartieren, ist hinsichtlich der erforderlichen mathematischen Werkzeuge und Modelle etwas ganz Anderes als zu erklären, welche Zustandsveränderungen der Atmosphäre zum Beispiel Regen oder Wind hervorbringen. Das *Lehrbuch* widmete sich also nach einem Kapitel über die chemische Zusammensetzung der Atmosphäre in vier Kapiteln tendenziell klimatologischen Themen (zum Beispiel der Untersuchung mittlerer Temperaturen) und in sechs Kapiteln tendenziell meteorologischen Themen. Letzte waren im Wesentlichen eine modernisierte Auflistung der einzelnen Meteore, die weiterhin als Gliederungseinheit dienten.

In einem in *Schumachers Jahrbuch* veröffentlichten Extrakt des *Lehrbuchs* schrieb Kämtz 1838, die »wichtigste Ursache aller meteorologischen Phänomene ist die Sonne, vermöge der wärmenden Kraft ihrer Strahlen«[272] und brachte somit treffend die solare Wende auf den Punkt. In seinen Ausführungen wurde aber auch die epistemische Schwäche deutlich, dass die PHYSIKER des Wetters zu dieser Zeit nicht wussten, welcher Art diese Kraft war und wie man sie quantifizieren konnte. Joseph Fourier (1768–1830) hatte in seiner *Théorie Analytique de la Chaleur* (1822) die Untersuchung der Sonnenstrahlung und der Verteilung der Wärme in der Atmosphäre als ein wichtiges Anwendungsgebiet seiner Wärmelehre genannt.[273] Er beschränkte sich in der Arbeit dann aber auf theoretische Physik. Kämtz gab offen zu, dass der Zusammenhang zwischen dem Licht der Sonnenstrahlen und der Erzeugung von Wärme noch vollkommen unklar war: »Ob […] Licht in Wärme verwandelt wird, oder ob Lichtstrahlen der Sonne von weniger brechbaren Wärmestrahlen begleitet sind […], sind Fragen, welche bisher noch nicht genügend beantwortet sind«.[274] Verschiedene erste Instrumente zur Messung der Intensität der Sonnenstrahlung kursierten zu dieser Zeit. Das wohl bekannteste unter ihnen war das Aktinometer, das John Herschel 1824

272 Kämtz, »Bemerkungen über die wichtigsten Erscheinungen«, S. 257.

273 Vgl. Fouriers Ausführungen im Discours préliminaire der *Théorie Analytique de la chaleur*, insbesondere S. ivff.

274 Kämtz, *Lehrbuch der Meteorologie*, Bd. 2, S. 1f.

entwickelte.[275] Hinzu kam etwa zeitgleich noch John Leslies Photometer.[276] Kämtz berichtete von zahlreichen Messungen mit beiden Instrumenten, war aber nicht zufrieden mit den Ergebnissen. Er bemängelte, dass sie die Intensität von Lichtstrahlen letztlich auch nur *indirekt* über die erzeugte Wärme messen konnten, weitere wichtige Faktoren, wie den Stand der Sonne zu einem gegebenen Zeitpunkt, aber dabei unberücksichtigt ließen.[277] Wie unterschiedlich stark die Atmosphäre an verschiedenen Orten das Sonnenlicht abschwächte und »wie dieselbe [die Schwächung des Lichts] sich in verschiedenen Jahreszeiten und in verschiedenen Klimaten verhalten möge«, waren Fragen, »deren Beantwortung erst in künftigen Zeiten möglich ist.«[278] Dove berichtete ein Jahr später (leider ohne Angabe einer Quelle) von einem Versuch, der unternommen worden war, um die »Wärmemenge« zu bestimmen, die »durch die directe Einwirkung der Sonne an der Oberfläche der Erde erregt wird.«[279] Das Ergebnis dieses Versuchs war, so Dove, dass »innerhalb eines Jahres eine etwa 43 Fuss mächtige die Erde umgebende Eisschicht durch die Sonne geschmolzen werden würde.«[280] Wirklich hilfreich bei der Quantifizierung scheint ihm diese Erkenntnis indes nicht gewesen zu sein. Dove griff deshalb weiter, ebenso wie Kämtz, darauf zurück, die Kraft *mittelbar* aus den Änderungen der beobachteten Temperatur zu entnehmen.[281] Auch nach der solaren Wende tat sich also die PHYSIK des Wetters schwer damit, sowohl die Sonnenstrahlung selbst als auch ihre komplexen

---

275 Das Aktinometer war im Prinzip ein vielfältig manipulierbares »sehr empfindliches Thermometer« (ebd., Bd. 3, S. 15), das notorisch schwierig in der Handhabung war. Ein Versuch, die historische Beobachtungspraxis des Aktinometers zu reproduzieren, findet sich bei Voskuhl, »Recreating Herschel's Actinometry«.

276 Leslies Photometer bestand aus einem Differenzialthermomter, das heißt einem Thermometer mit zwei Kolben, das Wärme*unterschiede* zwischen diesen beiden Kolben anzeigte. Um ein Photometer zu erzeugen, wurde einer der Kolben geschwärzt. Schien die Sonne, erhitzte sich der schwarze Kolben stärker. Kämtz erklärte: »Die Verrückung der Säule in der trennenden Röhre wird dann als der Wirkung der Sonne proportional angesehen« (ebd., S. 10).

277 Vgl. die ausführliche Beschreibung und Kämtz' kritische Reflexion dieser Beobachtungen in Kämtz, *Lehrbuch der Meteorologie*, Bd. 3, S. 10ff.

278 Ebd., S. 27. Erschwert wurden Kämtz' Messungen dadurch, dass über seinem Beobachtungsort Halle eine »fast beständig vorhandene mehr oder weniger dichte Wolke von Braunkohledampf schwebt[e]« (ebd.).

279 Dove, *Meteorologische Untersuchungen*, S. 10.

280 Ebd.

281 Vgl. exemplarisch ebd. und Kämtz, *Lehrbuch der Meteorologie*, Bd. 2, S. 8f.

Interaktionen mit der Atmosphäre, der darin enthaltenen Feuchtigkeit und der Erdwärme zu quantifizieren.

Kämtz war ein Autor, der trigonometrische Funktionen und Reihen im großen Stil auf meteorologische Fragen anzuwenden verstand. Dabei handelte es sich um dasjenige mathematische Werkzeug, das in dieser Zeit für die mathematische Beschreibung und Abbildung von Vorgängen, die sich periodisch wiederholten, populär wurde. Es handelte sich (im einfachsten Fall) um eine Abfolge von Werten auf einer Kurve, die in einer bestimmten Zeit (der »Periode«) zwischen einem Minimal- und einem Maximalwert schwankten (der Abstand zwischen diesen beiden ist die »Amplitude«). Einfache trigonometrische Funktionen können, wenn wir uns eine klassische Sinus- oder Kosinuskurve vorstellen, sehr gleichmäßige Wellenbewegungen abbilden. Trigonometrische Reihen haben demgegenüber den Vorteil, mehrere verschiedene trigonometrische Funktionen zu addieren und dadurch wesentlich unregelmäßigere periodische Verläufe darstellen zu können. Dies kann beispielsweise eine (nichtharmonische) periodische Variation sein, in der zu Beginn der Periode sehr schnell ein Maximum oder Minimum erreicht wird, während es wesentlich länger dauert, das jeweilige Gegenstück zu erreichen und die Periode zu beenden.

Schon im mittleren 18. Jahrhundert waren Fragen der Anwendbarkeit trigonometrischer Funktionen und Reihen ein so beliebtes wie konfliktträchtiges Thema unter einigen der einflussreichsten Mathematiker Europas (Jean le Rond d'Alembert, Leonhard Euler, Daniel Bernoulli), das vom sogenannten »Problem der schwingenden Saite« ausging.[282] Die Teilgebiete der allgemeinen Physik, aus denen die Meteorologie die Verwendung trigonometrischer Funktionen importierte, waren die Astronomie (auch die bewegten Himmelskörper folgten Perioden) und die Wärmelehre. Ein solches Verfahren zur Berechnung der Regelmäßigkeit der Sonneneinstrahlung auf die Erdteile tauchte bereits bei Mayer auf, der mithilfe einer modifizierten trigonometrischen Funktion die mittlere Temperatur eines Ortes in Abhängigkeit von seinem Breitengrad errechnete. In Lamberts Rezeption von Toaldo finden sich Abbildungen der barometrischen Messwerte, die eine periodische Kurve beschreiben, was Lambert aber dort nicht näher erläuterte.[283] Im achten Kapitel seiner *Pyrometrie oder vom Maße des Feuers und der Wärme* (1779)

282 Vgl. Schmidt, »Über die Verwendung trigonometrischer Reihen«, S. 3f.
283 Vgl. die Abbildung in Lambert, »Observations sur l'influence de la Lune«, S. 73.

machte sich Lambert dann (anknüpfend an Mayer[284]) ausführlicher darüber Gedanken, ob und wie die mittlere Verteilung der Wärme auf der Erde trigonometrisch zu fassen war. Er gilt als einer der ersten, der nicht nur – wie Mayer – trigonometrische Funktionen, sondern trigonometrische *Reihen* als mathematisches Werkzeug in der Meteorologie einsetzte.[285] Lamberts Arbeit zeichnet sich außerdem dadurch aus, dass er versuchte, die Tatsache mit in seine Rechnung einzubeziehen, dass die Sonnenwärme sich nicht einfach nur in der Luft über der Erdoberfläche sammelte, sondern teilweise von dieser aufgenommen und wieder ausgestrahlt wurde.[286]

Lambert konnte jedoch vorgeworfen werden, seine Aussagen auf der Grundlage recht grobschlächtiger Vereinfachungen getätigt zu haben. Dass nämlich zum Beispiel dieser Prozess je nach Beschaffenheit der Erdoberfläche – fiel die Sonne auf eine Rasenfläche, auf Wasser oder auf ein Gebirgsmassiv? – sehr unterschiedlich ausfallen konnte, reflektierte er nicht weiter. Für seine Rechnungen ging er außerdem davon aus, dass die Erde eine perfekte Kugel war.[287] Eine weitere Vereinfachung, die Lambert vornahm, war, »zufällige Ursachen von der Änderung der Wärme bey Seite« zu lassen und von einer Abfolge klarer, windstiller Tage auszugehen.[288] An einem bewölkten, aber windstillen Tag, schätzte er, fiel die Erwärmung um circa ein Drittel geringer aus.[289] Auch die von »Regen, Thau, Reif, Schnee, Hagel, Wind etc. herrührenden Veränderungen« schienen Lambert doch »allzu irregulär«,[290] als dass sie im Einzelnen berücksichtigt werden konnten. Zwei Probleme an Lamberts Arbeit führten schließlich zu einer deutlich verspäteten Rezeption.

---

284 Vgl. Lambert, *Pyrometrie*, S. 343ff.

285 Vgl. Schneider-Carius, *Wetterkunde, Wetterforschung*, S. 166. Beispiele für Reihen finden sich etwa in Lambert, *Pyrometrie*, S. 317ff. (§599–§604). Schmidt erkannte auch in Mayers Verfahren trigonometrische Reihen, die aus seiner Sicht allerdings »speziellster Art« waren (»Über die Verwendung trigonometrischer Reihen«, S. 5).

286 Vgl. Lambert, *Pyrometrie*, S. 322 (§610).

287 Vgl. ebd., S. 305 (§573). Er ignorierte damit die These Newtons, dass die Erde an den Polen abgeflacht war, die Pierre-Louis-Moreau de Maupertuis nach Kontinentaleuropa gebracht hatte. Die Expeditionen zur Messung eines Längengrades in der Nähe des Äquators (angeführt von Charles Marie de la Condamine) und des Nordpols (angeführt von Maupertuis selbst und Clairaut) in den 1730er Jahren hatte diese These schließlich bestätigt. Vgl. Hankins, *Science and the Enlightenment*, S. 37ff. und ausführlich Greenberg, *The Problem of the Earth's Shape* und Terrall, *The Man Who Flattened the Earth*.

288 Lambert, *Pyrometrie*, S. 327 (§621).

289 Vgl. ebd.

290 Ebd.

Erstens war infrage zu stellen, welchen reellen Wert solche vereinfachten Berechnungen überhaupt haben konnten.[291] Lambert machte, zweitens, die Herleitung vieler Elemente seiner Rechnungen nicht transparent.[292] Erst in den 1820er Jahren würde schließlich ein Astronom »die trigonometrische Reihendarstellung zum dauernden Besitz der Meteorologie« machen.[293]

Abbildung 11: Die Bessel'sche Formel

Wenn nämlich k den Umfang der Periode bezeichnet, nach deren Beendigung die Erscheinung y stets wiederkehrt, und x die veränderliche Gröſse von welcher sie abhängt, so ist die angegebene Eigenschaft, daſs y, für Werthe von x, welche um k, $2k$, $3k$, etc. vermehrt oder vermindert werden, stets eine gleiche Gröſse behalte; dieses wird durch die Form

$$[1]\quad y = u + u^{(1)} \sin\left(U^{(1)} + \frac{x}{k}\, 2\pi\right) + u^{(2)} \sin\left(U^{(2)} + \frac{x}{k}\, 4\pi\right) + \text{etc.}$$

geleistet, in welcher u, $u^{(1)}$, $u^{(2)} \ldots U^{(1)}$, $U^{(2)} \ldots$ beständige Gröſsen sind und 2π die Kreisperipherie, oder 360°, bedeutet. Auch Tangenten oder Secanten, statt der Sinus,

Quelle: Bessel, »Ueber die Bestimmung des Gesetzes«, Sp. 333.

Dies war der Königsberger Astronom Friedrich Wilhelm Bessel (1784–1846), der 1828 die Abhandlung »Ueber die Bestimmung des Gesetzes einer periodischen Erscheinung« veröffentlichte. Diese war explizit darauf ausgelegt, die Anwendung trigonometrischer Reihen in der Meteorologie zu bewerben und mündete in eine allgemeine Formel, in die lange Serien von Beobachtungsdaten nacheinander eingespeist werden konnten (Abbildung 11). So wurden mathematisch darstellbare trigonometrische Reihe produziert, von denen sich Bessel (im Unterschied zu langen Tabellen von Beobachtungsdaten) »kürzeste und vollständigste Uebersicht« über das versprach,

291 Humboldt etwa betonte, wie sehr Lamberts berechnete Werte von den tatsächlich beobachteten abwichen (vgl. Humboldt, »Von den isothermen Linien«, S. 219f.).
292 Vgl. Schmidt, »Über die Verwendung trigonometrischer Reihen«, S. 5f.
293 Ebd., S. 6.

»was die Theorie zu erklären hat«.[294] Die Hoffnung war also weiterhin, aus der spezifischen Periodizität einzelner Parameter Rückschlüsse auf deren Kausalität zu ziehen. Voraussetzung dafür war aber, betonte Bessel, die Gleichförmigkeit der angestellten Beobachtungen.[295]

Aus der Perspektive Adolf Schmidts (1860–1944), der ungefähr ein halbes Jahrhundert später auf die »Verwendung trigonometrischer Reihen in der Meteorologie« (1894) zurückblickte, war es Kämtz, der sie schließlich zum »wissenschaftlichen Gemeingut und auf lange Zeit zu einem mit Vorliebe benutzten Hilfsmittel der meteorologischen Forschung« machte.[296] Schmidt, der eine Zeit lang als Gymnasiallehrer gearbeitet hatte, bevor er 1902 Direktor des Magnetischen Observatoriums Potsdams wurde, war insbesondere beeindruckt davon, wie vielseitig Kämtz dieses Verfahren besonders in den Bänden des *Lehrbuchs* verwendet hatte, um unter anderem den mittleren Gang der Temperatur eines Tages abzubilden.[297] Außerdem modifizierte Kämtz die trigonometrische Funktion Mayers ($t_\varphi = m - n \sin^2\varphi$) für die Bestimmung der mittleren Temperatur eines Ortes nach Breitengrad leicht, um die interpolierten Werte zu verbessern.[298] Sein Vorschlag war $t_\varphi = a + b \cos^2\varphi$ und er sinnierte weiterhin, dass die Konstanten a und b für »Orte, die zu derselben Gruppe von Klimaten gehören«, jeweils zu vereinheitlichen waren.[299] Mahlmann, der spätere erste Leiter des Preußischen Meteorologischen Instituts, nannte es eines der Verdienste von Kämtz, »durch Anwendung des höhern Calcüls«[300] die Lage der Isothermen im Verhältnis zu den Breitengraden näher bestimmt zu haben. Kämtz führte Humboldts Wunsch nach einem mathematischen Verfahren aus, um das Minimum der Temperatur, ihr Maximum und den »mittelsten« Tag[301] eines Jahres zu berechnen. Im Wesentlichen war es also Kämtz, der viele der Ideen Humboldts in mathematische Werkzeuge übersetzte.

294 Bessel, »Ueber die Bestimmung des Gesetzes«, Sp. 334.

295 Vgl. ebd., Sp. 347.

296 Schmidt, »Über die Verwendung trigonometrischer Reihen«, S. 7.

297 Ebd.

298 Vgl. Kämtz, *Lehrbuch der Meteorologie*, Bd. 2, S. 87ff.

299 Ebd., S. 95.

300 Mahlmann, »Über die Vertheilung der mittleren Jahreswärme«, S. 64f. Dieser Frage geht Kämtz im *Lehrbuch der Meteorologie*, Bd. 2 auf S. 96ff. nach.

301 Ebd., S. 120f. Dieses Verfahren konnte indes nur eine Annäherung darstellen, weil es auf der Annahme basierte, dass das Jahr nur 360 Tage habe (wir »denken uns das Jahr als einen Kreis«, ebd., S. 120), um die Verwendung der trigonometrischen Funktion zu erleichtern.

Rückblickend waren jedoch die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten der trigonometrischen Funktionen und Reihen in der Meteorologie nicht nur Segen, sondern auch potenzieller Fluch, wie Schmidt weiter berichtete. Für Kämtz und andere, die seine Ideen weiterentwickelten, boten die Reihen einerseits eine attraktive Möglichkeit, auf die »Dürftigkeit und geringe Genauigkeit der […] Beobachtungen« zu reagieren und »durch theoretische Behandlung des Materials die Lücken auszufüllen und die Unregelmäßigkeiten zu eliminieren.«[302] Die großen Mengen an Beobachtungsdaten konnten mit ihrer Hilfe ausgewertet, unvollständige Datenreihen ergänzt und mögliche Fehler identifiziert werden. Die trigonometrischen Reihen bargen in sich also das Versprechen, die vielen disparaten Beobachtungsdaten zu prüfen, abzubilden und miteinander zu vergleichen, welche die PHYSIK des Wetters seit der Erfindung der verschiedenen Messinstrumente plagten. Bessel selbst hatte die Verwendung seiner Formel damit beworben, dass sie sowohl dazu geeignet war, eine periodische Funktion auf der Grundlage von Beobachtungsdaten zu entwickeln, als auch Möglichkeiten der Interpolation bot. Anders gesagt konnten auf diese Weise Daten einfach errechnet werden, die ansonsten hätten beobachtet werden müssen.[303] Kämtz selbst wies aber auf den schmalen Grat hin, der eine solche Möglichkeit der Datenverarbeitung von der mathematischen Fabrikation von Beobachtungsdaten trennte. Er mahnte daher, die trigonometrischen Reihen stets in dem Bewusstsein zu verwenden, dass es sich nur um einen mathematischen Ausdruck handelte, »welche[n] wir anwenden, weil es uns bis jetzt nicht möglich ist, die Grössen welche durch ihn dargestellt werden, durch theoretische Betrachtungen zu entwickeln.«[304] Die instrumentellen Beobachtungen blieben aber dennoch wichtig als Rückbindung an den reellen Untersuchungsgegenstand jenseits mathematischer Theorie.

Wie sich jedoch der »Gebrauch der Besselschen Formel einbürgerte«, berichtete wieder Schmidt, »wuchs damit […] die Gefahr gedankenloser und unkritischer Anwendung derselben.«[305] Die Einführung dieser Verfahren war eine Reaktion auf die epistemische Schwäche der Theoriebildung in der PHYSIK des Wetters. Sie war ein Notbehelf, der allerdings eigene Gefahren mit sich brachte. Die Wetterbeobachtungen, deren Konzeption, Aufbau und

302 Schmidt, »Über die Verwendung trigonometrischer Reihen«, S. 7.
303 Vgl. Bessel, »Ueber die Bestimmung des Gesetzes«, Sp. 346.
304 Kämtz, »Ueber die Ableitung mittlerer Resultate«, S. 125.
305 Schmidt, »Über die Verwendung trigonometrischer Reihen«, S. 8.

Auswertung den PHYSIKERN so viel Mühe machten, konnten, so die verlockende Perspektive, zugunsten von Rechenergebnissen aufgegeben werden. Beschränkten sich die PHYSIKER allerdings darauf, Beobachtungsdaten zu errechnen, konnte die Verankerung dieser Daten in der Wirklichkeit schnell zweifelhaft werden.

Für den weiteren Verlauf des Gebrauchs trigonometrischer Reihen in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts sei an die Darstellung Schmidts verwiesen. Die Diskussion kreiste im Wesentlichen darum, ob ein rein mathematisches oder ein grafisches Verfahren besser zur Bestimmung von Perioden geeignet war. Bessel hatte explizit ein *Gegen*angebot zu grafischen Kurven entwickelt, »durch welche man Erscheinungen von unbekannten Gesetzen zu versinnlichen pflegt.«[306] Im Weiteren gab es dann solche, wusste Schmidt zu berichten, die wie Bessel eine teils »dogmatische Überzeugung von der Überlegenheit mathematischer Formeln« entwickelten.[307] Andere zogen ein interpolierendes grafisches Verfahren vor, weil es aus ihrer Sicht einfacher, sicherer und präziser war. Die Verfechter grafischer Methoden fürchteten, dass eine Beschränkung allein auf mathematische Methoden schneller zu ganz falschen Ergebnissen führte.[308] Kämtz stellte beide Verfahren gegenüber, und betonte einerseits die Einfachheit und die Fähigkeit »graphischer Constructionen […] das ganze Phänomen klarer vor Augen« zu stellen.[309] Ihm missfiel andererseits, dass sie »einige Willkühr« beinhalteten.[310] Demgegenüber waren rechnerische Verfahren »weitläuftiger und schwieriger«, überzeugten ihn aber durch »schärfere Resultate.«[311] Es zeigt sich hier, dass die Perioden nicht nur eine »theoretische« Komponente hatten, wie Dove 1839 treffend schrieb, also nicht nur dazu dienten, »physikalische Ursachen nachzuweisen, durch welche die Veränderungen selbst bedingt werden«.[312] Sie waren darüber hinaus zu einem Instrument geworden, um – unter Rückgriff auf grafische oder rein rechnerische Darstellungsweisen – präzise Mittelwerte zu bestimmen.[313]

306 Bessel, »Ueber die Bestimmung des Gesetzes«, Sp. 334.
307 Schmidt, »Über die Verwendung trigonometrischer Reihen«, S. 9.
308 Vgl. ebd.
309 Kämtz, »Ueber die Ableitung mittlerer Resultate«, S. 114.
310 Ebd.
311 Ebd.
312 Dove, »Über die nicht periodischen Änderungen«, Teil 1, S. 286.
313 Vgl. ebd.

Doch um noch einmal auf Kämtz' einflussreiches *Lehrbuch der Meteorologie* zurückzukommen, war dort – und nach der solaren Wende in der PHYSIK des Wetters allgemein – nicht mehr von einer Periodizität der Witterung in einem umfassenden Sinn die Rede, der nahelegen würde, dass nach einer bestimmten Anzahl von Jahren wieder das gleiche Wetter herrschte. In Kämtz' *Lehrbuch* nahm vielmehr die tägliche und jährliche Periode *allein* der Temperatur eine zentrale Stellung ein. Wenn Sonnenwärme die atmosphärischen Prozesse als eine Art Motor antrieb, lief das nicht auf eine Periodizität des Wetters hinaus, die – wie Mayer schon suggeriert hatte – der Periodizität der Sonneneinstrahlung folgte? Aus zwei Gründen war dies, wie Kämtz selbst klarstellte, *nicht* der Fall. *Erstens* war die mittlere Temperatur eines Ortes über viele Jahre hinweg sowohl im Jahres- als auch im Monatsmittel sehr konstant.[314] Dies lief auf eine mittlere Periodizität der Temperaturen hinaus, doch waren statistische Mittelwerte nur beschränkt aussagekräftig über die Temperatur an einem spezifischen Tag. *Zweitens* war ihm sehr wohl bewusst, dass die Sonne nur ein Faktor unter vielen war, die das Wetter beeinflussten, und deren komplexes Zusammenspiel eine solche einfache Periodizität verhinderte. Sowohl die Erklärung der Niederschläge als auch der Winde und der Schwankungen des Barometers durch Temperaturdifferenzen fußten auf starken Vereinfachungen, die eine tatsächliche Anwendung zu Vorhersagezwecken nahezu aussichtslos machten.[315] Außerdem wurden diese »Störungen im Gleichgewicht der Atmosphäre«, die Wirkungen der Sonneneinstrahlung waren, gleich wieder »Ursachen von künftigen Phänomenen«, indem sie wiederum Temperaturen veränderten.[316]

Kämtz verstand trigonometrische Reihen dennoch als ein Mittel, um die solare Wende endgültig zu vollziehen, weil sie einen beliebigen Wechsel der

314 Vgl. Kämtz, *Lehrbuch der Meteorologie*, Bd. 1, S. 114ff.

315 Dass es Winde gab, war für Kämtz beispielsweise das Resultat von »Temperaturdifferenzen an mehr oder weniger entfernten Orten« (ebd., S. 138). Diese entstanden, weil etwa die Beschaffenheit des Bodens dazu führen konnte, dass sich ein Ort auf der Erdoberfläche stärker als andere aufwärmte, während Bewölkung das Gegenteil bewirkte. Herrschten also an zwei benachbarten Orten unterschiedliche Temperaturen, dehnte sich die Luftsäule über der wärmeren Fläche aus, floss dann hoch oben in der Atmosphäre in eine benachbarte Gegend mit kälterer Temperatur ab, was wiederum über »Verticaldruck« die Luftmassen am Boden in Bewegung versetzte, mithin Wind und Veränderungen des Barometerstands erzeugte. Dieses Modell setzte allerdings die konstante Temperatur beweglicher Luftmassen voraus, die zudem in einem zweidimensionalen Raum mit vollkommen glatter Erdoberfläche zirkulierten (vgl. ebd., S. 138f.).

316 Ebd., Bd. 2, S. 1.

Perspektive ermöglichten. Mit ihrer Hilfe konnten kurze, mittlere oder lange Zeiträume »mit einem Blicke […] übersehen« werden.[317] Sie boten »Ruhepunkte«, die es erlaubten,

> »kleinere Intervalle zu umfassen, auf eine ähnliche Weise als man bei Betrachtung einer Landschaft nur dann ein vollkommenes Bild erhält, wenn man verschiedene Standpunkte wählt, von welchen man einzelne Theile übersieht und um welche sich das übrige gleichsam gruppirt.«[318]

Im *Lehrbuch* hatte Kämtz bekräftigt, dass aus seiner Sicht die Meteorologie insgesamt »derjenige Teil der Physik« war, »in welchem noch die meiste Dunkelheit herrschte«.[319] Weder waren die Ursachen der meisten Meteore wirklich bekannt, noch konnte man von der gegenwärtigen Witterung auf die folgende schließen. Es war, kurzum, noch viel zu tun, bis »die Meteorologie den wichtigsten Forderungen« gerecht werden würde, »welche an eine Wissenschaft gemacht werden können.«[320] Die Ursachen, die Kämtz für diese epistemische und praktische Schwäche der PHYSIK des Wetters anführte, formulierte er teils relativ zur Astronomie, teils zur Experimentalphysik. Zum einen konnten Meteorologen die Atmosphäre *nicht* »verschiedenartigen Bedingungen unterwerfen und ganz nach Willkühr eine oder mehrere Kräfte« versuchsweise auf sie wirken lassen.[321] Zum anderen »würde der Zustand dieser Wissenschaft bei weitem vollkommener seyn, wenn man bei der Herleitung der Gesetze das Verfahren der Astronomen befolgt hätte.«[322] Der aufmerksame Leser kennt die Argumentation mittlerweile gut: Die Astronomen hätten zuerst ein allgemeines Bewegungsgesetz formuliert und dann die Abweichungen von diesem Gesetz berücksichtigt, während die Meteorologen sich gerade an den lokalen Abweichungen festgebissen hätten, »ohne auf den allgemeinen Lauf der Witterung an diesem Punkte und die atmosphärischen Erscheinungen in benachbarten Gegenden Rücksicht zu nehmen.«[323] Bei Kämtz zeigt sich also deutlicher, was bei Humboldt nur angedeutet war: Mit dem Fokus auf den mittleren Zustand der Atmosphäre ging nicht etwa eine Emanzipation von der Astronomie einher. Während die

---

317 Kämtz, »Ueber die Ableitung mittlerer Resultate«, S. 107.
318 Ebd.
319 Kämtz, *Lehrbuch der Meteorologie*, Bd. 1, S. 5.
320 Ebd.
321 Ebd., S. 5f.
322 Ebd., S. 6.
323 Ebd.

Ebene der kausalen Bezugnahme auf astronomische Phänomene schwand, war es in der PHYSIK des Wetters weiterhin attraktiv, sich methodisch auf die starke Astronomie zu beziehen. Die Klimatologie barg das Versprechen, nun endlich *tatsächlich* methodisch zur Astronomie aufzuschließen.

Auf einen (vermeintlichen) Angriff aus genau dieser Disziplin reagierte Kämtz daher empfindlich. Auf einer Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte 1836 in Jena verteilte der Wiener Astronom Joseph Johann von Littrow (1781–1840)[324] an die Anwesenden John Herschels *Instructions for Making and Registering Meteorological Observations* (1835). Herschel, berichtete Littrow, hatte ihm diese mit der Bitte zugeschickt, nach dieser Anleitung endlich »regelmäßige und genaue meteorologische Beobachtungen zu bestimmten Zeiten« anstellen zu lassen.[325] Herschels Hoffnung war, auf diesem Weg endlich »zu einer genauern Kenntniss der Meteorologie zu gelangen.«[326] In der knappen Zusammenfassung von Littrows Vortrag im offiziellen Bericht der Tagung sind keine verbalen Ausfälle vermerkt, doch gestand Littrows Sohn später ein, sein Vater habe sich in seiner Rede über das »Heer von sinnlosen ›Barometerreitern‹ lustig gemacht«, keinesfalls aber gegen die wissenschaftliche Meteorologie »zu Felde […] ziehen« wollen.[327] Obwohl Kämtz selbst nicht im Publikum saß,[328] scheint ihm eine andere Version der Bemerkungen zugetragen worden zu sein, da er wenige Jahre später diesen Vorfall als Beispiel dafür anführte, wie »weit verbreitet […] irrige Ansichten über Wesen und Zweck der Meteorologie selbst unter Astronomen sind«.[329] Der »bekannte Vielschreiber« Littrow, schimpfte Kämtz, habe verbreitet, »daß man in der Meteorologie noch gar nichts wisse, und daß eine Beschäftigung damit thöricht sey«, was das Publikum mit Applaus bestätigt habe.[330] Davon einmal abgesehen, dass Littrow wohl kaum eine Anleitung für meteorologische Beobachtungen verteilt

---

324 Siegmund Günther wusste in der *Allgemeinen Deutschen Biographie* zu berichten, Littrow sei schon zum Astronomen geboren worden, weil er »in derselben Nacht geboren ward, in welcher William Herschel den Uranus entdeckte«, Günther, »Joseph Johann von Littrow«, S. 1f.

325 Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte (Hg.), *Amtlicher Bericht*, S. 78.

326 Ebd.

327 Littrow, »Biographie Johann Josephs von Littrow«, S. 618.

328 Ebd., vgl. die Liste der Anwesenden in Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte (Hg.), *Amtlicher Bericht*, S. 25ff.

329 Kämtz, *Vorlesungen über Meteorologie*, S. vii.

330 Ebd., S. viif.

hätte, wenn dies wirklich seiner Meinung entsprochen hätte, zeigt diese kleine Episode aber doch, wie sensibel Kämtz auf das Anliegen der beiden Astronomen Littrow und Herschel reagierte, meteorologische Beobachtungen in ihre eigenen, vermeintlich fähigeren Hände zu nehmen. Dass Littrow diesen verbalen Enterhaken auswarf, war aus Kämtz' Perspektive eine öffentliche Demütigung der Meteorologen vor der versammelten naturwissenschaftlichen und medizinischen Elite des deutschsprachigen Raums.

Aus der Bemerkung, wie Littrow sie nach der Interpretation seines Sohns intendiert hatte, spricht zugleich die Diagnose einer epistemischen und sozialen Schwäche der Meteorologie: Zwar gab es viele engagierte Laienbeobachter (die »Barometerreiter«), doch befolgten diese keine gemeinsamen Standards. Ihre Beobachtungen waren dadurch nicht vergleichbar und verloren ihren empirischen Wert. Der jüngere Littrow bekräftigte schließlich noch einmal, dass sein Vater sehr genau wusste, wovon er sprach. Er hatte, verteidigte ihn sein Sohn, stets »sein Schärflein redlich dazu beigetragen, gründliche meteorologische Ansichten zu verbreiten« und »zweckmäßige Ordnung in die Beobachtungen mancher Dilettanten zu bringen«.[331]

Die Bewertung als Stärke oder Schwäche ist also hier keine eindeutige und muss näher differenziert werden. Einerseits gab es viele, nicht-standardisierte Einzelbeobachtungen von »Amateuren« (wenngleich diese Bezeichnung ohne das Gegenstück eines professionellen Meteorologen schwammig bleiben muss). Dies könnte als soziale Stärke im Sinne von Verbreitung gedeutet werden. Andererseits waren die Beobachtungen oft nicht untereinander vergleichbar, was eine epistemische Schwäche darstellte. Wie Littrow andeutete, war es möglich, durch eine Serie relativ einfacher Rechenschritte etwa die verschiedenen Thermometerskalen zu vereinheitlichen oder die Barometerwerte auf das Niveau der Meereshöhe zu reduzieren. Wurden aber unterschiedliche Instrumente zu verschiedenen Zeiten beobachtet, war nachträglich nur wenig auszurichten. Auch Muncke verweilte in seinem Lexikon-Artikel länger bei der »ausnehmend großen« Zahl von Laienbeobachtungen, denen er zum Beispiel ankreidete, zu sehr auf die Beobachtung des Barometers fixiert zu sein und das Thermometer sowie den Niederschlagmesser zu vernachlässigen.[332] Aus Sicht der PHYSIKER, so Muncke, herrschte also immer noch ein Mangel an verwertbaren Beobachtungen,

331 Littrow, »Biographie Johann Josephs von Littrow«, S. 618.
332 Muncke, »Meteorologie«, S. 1828f.

welche die empirische Grundlage für die »Auffindung allgemeinerer Ursachen und Gesetze« gewesen wäre.[333] Er fürchtete jedoch, dass selbst eine sehr großzügige Regierung die notwendigen Kosten für eine professionelle Beobachtungsreihe nicht übernehmen würde. Doch hoffte er wenigstens auf anteilige staatliche Unterstützung, etwa einen Erlass des Portos für die erforderliche Korrespondenz.[334] Aus seiner Sicht lag eine epistemische Stärkung der PHYSIK des Wetters noch in weiter Ferne.

Kommen wir nun in der Einteilung Buys Ballots zur zweiten Epoche, die aus seiner Sicht mit Heinrich Wilhelm Dove (1803–1879) einsetzte. Nach dessen Studium in Breslau und Berlin habilitierte er sich 1826 in Königsberg. Er war dort in Kontakt gekommen mit der mathematischen Physik, für die das Königsberger Seminar berühmt wurde.[335] Ab 1849 leitete er nach Wilhelm Mahlmanns überraschendem Tod dreißig Jahre lang das Preußische Meteorologische Institut. Laut Buys Ballot war es nun Dove, der eine neue Epoche der modernen Meteorologie einleitete. Gegenüber Humboldt und vor allem Kämtz, die auf die präzise Bestimmung von Mittelwerten instrumenteller Messungen mithilfe trigonometrischer Reihen bedacht waren, setzte sich Dove dafür ein, auch die *nicht* periodischen Abweichungen von diesen Mittelwerten zu untersuchen. Was genau meinte er damit?

Dem Anspruch nach entwickelte Dove in zahlreichen Publikationen ein wissenschaftliches Programm, das die Aufgabe der Meteorologie als dreigeteilt erachtete: »die Bestimmung der Mittel, die Feststellung der Gesetze der periodischen Veränderungen, und die Angabe der Regeln für die unregelmäßigen.«[336] Die Übergänge zwischen diesen drei Aufgaben waren für Dove jeweils fließend und nur ihre Kombination barg die Chance auf eine »vollständige Lösung«.[337]

Ein Problem früherer Meteorologie war es aus seiner Sicht gewesen, dass oft einer der drei Teilbereiche zu stark gewichtet worden war.[338] Ein Problem insbesondere bei der Suche nach periodischen Veränderungen war für Dove die Historizität des Wettergeschehens, die linearen Fortschritt und

333 Ebd., S. 1830.
334 Ebd., S. 1832ff.
335 Dazu Olesko, *Physics as a Calling*.
336 Dove, »Über die nicht periodischen Änderungen«, Teil 1, S. 285.
337 Ebd.
338 Vgl. ebd.

damit gerade keine einfache Abfolge von Perioden bedeutete. Der »jedesmalige Zustand der Atmosphäre« war ein »geschichtlich hervorgegangener«, sodass sich Anfang und Ende einer Periode nie vollständig glichen.[339] Es konnte also schlichtweg nicht von einer »identischen Wiederkehr bestimmter Witterungsverhältnisse« ausgegangen werden.[340] Die »zu einer bestimmten Zeit wahrgenommenen Witterungserscheinungen« waren »nicht nur den bedingenden Ursachen der Gegenwart unterworfen«, sondern trugen »in sich die Nachwirkung des Vorhergegangenen […], so wie wiederum den Keim der zukünftigen Witterung«.[341] Dove schloss zwar nicht aus, dass es noch »versteckte periodische Wirkungen« gab.[342] Doch plädierte er dafür, dass die Meteorologie besser nicht alle ihre Kräfte darauf lenken sollte, diese zu finden: »Wenn die Natur wiederholt auf eine gestellte Frage mit Nein antwortet, so ist dies eben eine Mahnung, dass man sie auf *diese* Art nicht zu fragen habe.«[343]

Welche Fragen wollte Dove der Natur stattdessen stellen? Die bedingende Ursache »aller meteorologischen Erscheinungen«[344] war für ihn, genau wie für Kämtz, die globale Wärmeverteilung, die der täglichen und jährlichen Periode der Sonneneinstrahlung entsprach. Anders jedoch als Kämtz, der in seinen Erklärungen rein mechanischen Prinzipien folgte, machte sich Dove für eine dialektische Vorstellung atmosphärischer Prozesse stark, die von Hegels Naturphilosophie inspiriert war. Doves Beharren auf der Historizität des Wettergeschehens war bereits eine Ausprägung dessen, weil er die Geschichte der Natur also eine Abfolge von jeweils individuellen Zuständen sah. Besonders deutlich wird seine dialektische Sichtweise jedoch, wie bereits Bernhard Fritscher betonte, bei seinem »Drehungsgesetz der Winde«, mit dessen Hilfe er die nicht periodischen Veränderungen des Wetters erklären wollte.[345] Was er selbstbewusst als »Gesetz« bezeichnete, würden Andere wohl bestenfalls eine Regelmäßigkeit nennen,[346] beschränkte es sich doch

339 Ebd., Teil 5, S. 67.

340 Ebd.

341 Ebd., S. 68.

342 Ebd., Teil 4, S. 241.

343 Ebd. Hervorhebung LR.

344 Vgl. Dove, *Meteorologische Untersuchungen*, S. 6ff.

345 Vgl. Fritscher, »The Dialectic of the Atmosphere«, S. 96.

346 Dove selbst verwendete die Begriffe Gesetz und Regel mehr oder weniger austauschbar. Achbari vermutete, dass er erst dann begann, von einem »Gesetz« zu sprechen, als der

auf folgende Beobachtung aus dem Jahr 1826: Während die Messwerte des Barometers »eine Welle beschrieb[en]«, berichtete Dove, drehte sich der Wind in Königsberg »vollkommen regelmäßig« im Uhrzeigersinn über unterschiedlich lange Zeiträume »durch die ganze Windrose«.[347] Für Dove war dadurch bewiesen, dass »der Barometerstand als eine Funktion der Windesrichtung anzusehen«[348] und der angezeigte Luftdruck somit durch den Wind bedingt war. Dasselbe, bekräftigte er, galt für die Temperatur und die Feuchtigkeit der Luft.[349] Schlichtweg »die Gesamtheit der atmosphärischen nicht periodischen Veränderungen unserer Breiten«, verkündete er, ließ sich so ursächlich erklären.[350] Ging es nach Dove, konnte sich folglich die Meteorologie darauf beschränken, die »mittleren Veränderungen der Windesrichtung mit der mittleren Vertheilung des Druckes, der Temperatur und der Feuchtigkeit in der Windrose«[351] in Beziehung zu setzen. Die Ursache, die wiederum den unterschiedlichen Windrichtungen zugrunde lag, war für Dove die sich dialektisch abwechselnde Dominanz eines äquatorialen (tendenziell warmen und feuchten) und eines polaren (tendenziell kalten und trockenen) Windstroms.[352] In der Zone gemäßigten Klimas, für die sich Dove in erster Linie interessierte, war das »Charakteristische« ein »Kampf zwischen einem nördlichen und südlichen Strom«, wobei beide »manchmal einseitig vorherrschend neben einander strömen, gewöhnlich aber unter schärferen oder stumpferen Winkeln einander begegnend, die mannichfachsten Wirbel«[353] und somit wechselhaftes Wetter verursachten. Beide Ströme wurden durch die unterschiedliche Sonneneinstrahlung auf die Erde in der Nähe des Äquators und der Pole verursacht und bewegten sich entlang der Meridiane nach Norden oder Süden. Auf ihrem Weg wurden sie von konkurrierenden Strömen, der unterschiedlichen Gestalt der Landmassen und der

dänische Botaniker Joakim Frederik Schouw (1789–1852) Doves Schlussfolgerungen und deren empirisches Fundament angriff (vgl. *Rulers of the Wind,* S. 130).

347 Dove, »Einige meteorologische Untersuchungen über den Wind«, S. 545f.

348 Ebd., S. 549.

349 Vgl. ebd.

350 Dove, *Meteorologische Untersuchungen*, S. iii.

351 Ebd., S. iv.

352 Vgl. Dove, »Über die nicht periodischen Änderungen«, Teil 3, S. 7.

353 Dove, *Meteorologische Untersuchungen*, S. 39.

Verteilung der Gewässer auf der Erde abgelenkt.[354] Neben solchen »natürlichen Bedingungen atmosphärischer Veränderungen«[355] griffen außerdem die Menschen durch Landwirtschaft in diese Prozesse ein, was die Sache noch komplizierter und unvorhersehbarer machte. Durch die Berücksichtigung dieser Faktoren bei der Untersuchung atmosphärischer Prozesse wurde die Meteorologie aus Doves Perspektive ungleich anspruchsvoller als die Astronomie: »Eine gleichförmige Wasserbedeckung oder symmetrische Landvertheilung würde den Kreis der Aufgaben der Physik der Erde so beschränken als die der Astronomie, welche über das periodische nicht hinausgeht.«[356]

Für Dove stellte sein Ansatz einen endgültigen Bruch mit solchen früheren Standpunkten der PHYSIK des Wetters dar, welche die Ursachen ungewöhnlichen Wetters in Planeten- oder Mondkonstellationen suchten. Abweichungen vom mittleren Wetter hielt er für das Resultat eines großflächigen »Temperaturgegensatzes«, der »rein tellurischen« und gerade »nicht kosmischen Ursprungs war«.[357] Aus seinen Untersuchungen von Wetterbeobachtungen, die teilweise bis ins Jahr 1729 zurückreichten, schloss er, dass es nie der Fall gewesen war, dass ein Extremwetter auf dem ganzen Erdball zu beobachten war, wie es ein kosmischer Einfluss nahelegen würde.[358] Vielmehr ging er von einem irdischen Gleichgewicht aus, in dem ein lokales Extrem durch ein »in entgegengesetztem Sinne« ausfallendes Extrem aufgehoben wurde.[359] Diese lokalen Phänomene konnten über eine größere Fläche verteilt auftreten, glichen sich aber im Mittel wieder aus.[360] Die Sonne verursachte mittelbar die Bewegungen der Luft, doch lagen die unmittelbaren Ursachen in den dynamischen Prozessen dieser »ältesten Dampfmaschine«, also in der Atmosphäre selbst, begründet.[361] Sie lagen mithin »nicht rechts, nicht links, nicht oben oder unten« sondern »in den Erscheinungen *selbst*.«[362] Daher war *dort* »ihr Verständnis zu finden oder nirgends.«[363]

354 Dove, »Über die nicht periodischen Änderungen«, Teil 4, S. 239f.
355 Ebd., S. 240f.
356 Ebd., S. 240.
357 Ebd., Teil 4, S. 239.
358 Dove, »29. Juli 1847«, S. 234ff.
359 Vgl. Dove, »Über die nicht periodischen Änderungen«, Teil 4, S. 241.
360 Vgl. Dove, »29. Juli 1847«, S. 142.
361 Dove, *Meteorologische Untersuchungen*, S. 6.
362 Ebd. Hervorhebung LR.
363 Ebd.

Doves eigene Herangehensweise war jedoch ambivalent: Einerseits glaubte er an eine ausgleichende Dialektik des Wetters, andererseits suchte er sehr reduktionistisch nach *einem* Grundgesetz, das alle Wetterphänomene gleichermaßen erklären sollte. Zeitgenossen und Historiker haben diese Theorie sehr unterschiedlich bewertet. Für die einen war Dove ein Vordenker der Polarfronttheorie,[364] die anderen zweifelten an, ob die Empirie seine doch ausgeprägt idealistisch-dialektisch inspirierte Theorie wirklich belegten.[365] Er wurde jedenfalls mit der Zeit einer der einflussreichsten und bekanntesten PHYSIKER des mittleren 19. Jahrhunderts. Vor allem in Preußen, aber teilweise auch in Großbritannien, prägte er das Feld des Wissens vom Wetter mit seinem »Drehungsgesetz« eine gewisse Zeit lang.[366] Die Rolle, die der erläuterte spezifische Kontext von Doves Arbeiten dabei spielte, ist vermutlich nicht zu unterschätzen und bislang in der internationalen Historiografie wenig bekannt. Zwar erkannte Azadeh Achbari Doves »holistic reasoning«,[367] doch kann sein Ansatz nun auf der Grundlage der vorliegenden Arbeit als Position der spekulativen ORGANIK klassifiziert werden. Während seines Studiums in Breslau hatte Dove nicht nur Kontakt zu Heinrich Wilhem Brandes (1777–1834) gepflegt, sondern war auch dem spekulativen Naturforscher Henrich Steffens ausgesetzt gewesen (vgl. Abschnitt 7.2, 7.5.2).[368] In Berlin besuchte Dove dann mehrere von Hegels Vorlesungen zur Naturphilosophie, dessen dialektische Deutung von Naturprozessen bleibenden Eindruck bei ihm hinterließ.[369] Dies bietet die Möglichkeit, noch einmal zu prüfen, inwiefern eine wohlwollende oder eine ablehnende Rezeption von Doves »Gesetz« dadurch bedingt war, wie sich ein Autor zur ORGANIK des Wetters verhielt. Dass Karl Wilhelm Gottlob

364 Auf diese auffällig ambivalente Bewertung Dove wurde bereits hingewiesen (vgl. Fritscher, »The Dialectic of the Atmosphere«, S. 91f. und Khrgian, *Meteorology*, S. 168). Für positive Bewertungen von Doves Arbeiten vgl. Schneider-Carius, *Wetterkunde, Wetterforschung*, S. 189 und Kutzbach, *The Thermal Theory of Cyclones*, S. 11ff.

365 Dem schottischen Physiker James Forbes, auf den gleich noch zurückzukommen sein wird, fiel auf, dass die bekannteren deutschsprachigen meteorologischen Autoren, unter anderem Humboldt oder Kämtz, Doves Arbeiten uneingeschränkt lobten, während er selbst deren Wert wesentlich geringer einschätzte (Vgl. Forbes, »Supplementary Report on Meteorology«, S. 105f.).

366 Vgl. Kutzbach, *The Thermal Theory of Cyclones*, S. 15; Achbari, *Rulers of the Wind,* S. 119ff.

367 Achbari, *Rulers of the Wind,* S. 131.

368 Vgl. Dove, »Heinrich Wilhelm Dove«, S. 53; Neumann, *Heinrich Wilhelm Dove*, S. 6f.

369 Vgl. seine Mitschrift Hegel, *Vorlesungen über die Philosophie der Natur.*

Kastner, der im Kapitel zur ORGANIK noch auftreten wird (vgl. Abschnitt 7.5.2), Doves Arbeiten in seinem *Handbuch der Meteorologie* lobte, während Kämtz in seinem *Lehrbuch der Meteorologie* eher skeptisch war, wie Achbari erläuterte, wird auf diese Weise nachvollziehbar.[370]

Dove war so überzeugt von seinem Ansatz, dass er trotz der inneren Widersprüche Zeit seines Lebens nicht von ihm abwich. Zum Ende des Untersuchungszeitraums dieser Arbeit war er, wie die Kommentare Buys Ballots zeigen, wenigstens im deutschsprachigen Raum sehr erfolgreich damit. Später wurde sein Beharren auf einem dialektischen Modell zu einem Hindernis. Als mehr und mehr Meteorologen der 1860er und 1870er Jahre die Gesetze der Thermodynamik auf das Wetter anwendeten und synoptische Karten zeichneten, isolierte sich Dove, weil für ihn beides mit seinem »Drehungsgesetz« unvereinbar war.[371] Doves langjähriger Assistent Hellmann beklagte die »Abneigung Dove's«, sich »Neuerungen und internationale Abmachungen […] anzubequemen«, weil er außerdem metrische Beobachtungseinheiten zurückwies.[372]

5.3.3 …und die Vorhersage?

Die Suche nach Perioden betreffend scheint Buys Ballots Einteilung der »wissenschaftlichen« Meteorologie in Epochen bis hierhin einigermaßen treffend gewesen zu sein. Gleichwohl ist anzumerken, dass Arbeiten wie die Humboldts wohl schwerlich so einflussreich geworden wären, wenn Kämtz sie nicht auf die beschriebene Art und Weise verfeinert und mathematisiert hätte. War also die PHYSIK in der deutschen Wissenschaftslandschaft auf dem besten Weg, zur Astronomie aufzuschließen und sich in der dritten Phase ihrer Entwicklung endlich an die Vorhersage zu wagen? Das Gegenteil war der Fall: Die in diesem Kapitel untersuchten Akteure lehnten die Möglichkeit einer Wettervorhersage entschieden ab. Wenn wir uns an die Aussagen Böckmanns, Lamberts oder Toaldos aus der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts erinnern, dann waren diese fest davon überzeugt, dass die PHYSIKER des Wetters danach streben mussten, Naturgesetzte zu bestim-

---

370 Vgl. Achbari, *Rulers of the Wind,* S. 131f.

371 Vgl. Khrgian, *Meteorology*, S. 168ff.

372 Hellmann, *Geschichte des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts*, S. 8.

men, *um* das Wetter vorherzusagen: Aus epistemischer Stärke würde praktische Stärke folgen. Die Suche nach Perioden, welcher Art auch immer, schien zunächst ein Schritt in diese Richtung zu sein. Waren die Amplitude und die Periode der Kurve eines Beobachtungsparameters präzise genug bestimmt, ließ sich ihr Verlauf theoretisch bis in alle Zukunft vorhersagen. Doch handelte es sich dabei, wie gesagt, um Kurven, die *nur* auf der Grundlage von Mittelwerten berechnet waren. Das konkrete Wetter eines spezifischen Tages wurde in ihnen ausgemittelt und seine Spezifizität verschwand. Die Kurven taugten zur Vorhersage der im statistischen Durchschnitt erwartbaren Werte. Doch konnten sie zu einem spezifischen Zeitpunkt weder die Frage beantworten, ob es am nächsten Tag regnen würde, noch, inwiefern die Temperaturen der nächsten Woche von dem langfristigen Mittelwert für diesen Zeitraum abweichen würden. Die Fokussierung auf klimatologische Fragen unter den deutschen Akteuren, die vor allem auf Humboldt zurückzuführen war, führte – entgegen der Einschätzung Buys Ballots – schließlich dazu, dass sich die PHYSIKER von dem gesellschaftlichen Wissensbedürfnis nach einer Vorhersage des Wetters distanzierten. Die Meteorologie in Preußen und dem späteren deutschen Kaiserreich wurde – im Unterschied zu den parallelen Entwicklungen in anderen Ländern – institutionalisiert *ohne* den Anspruch, Wettervorhersagen zu tätigen.[373]

Dieser Umbruch, der Rückzug der PHYSIKER von der Vorhersage, begann mit der solaren Wende ungefähr um die Jahrhundertwende. Schon Bode und Gronau zweifelten aufgrund der komplexen Kausalität des Wettergeschehens an, dass langfristige Prognosen möglich waren. Stattdessen lagerten sie Vorhersagen in den Zuständigkeitsbereich der SEMIOTIK aus, der sie einigen Erfolg zutrauten. Wetterzeichen waren, wie Bode betonte, nur lokal und kurzfristig gültig, doch konnten sie wie folgt ermittelt werden:

»Es solten also in einer Provinz von einigen Meilen, mehrere verständige Landwirthe an verschiedenen Örtern, nur ganz im Allgemeinen täglich einigemal den Zustand der heitern und trüben Luft, den Zug und die Farbe der Wolken, die Richtung und Stärke des Windes, die Witterungsvorfälle selbst, auch was man sonst an Thieren

373 Vgl. Körber, *Die Geschichte des preußischen meteorologischen Instituts*, S. 17ff. Die Einführung von Wettervorhersagen, mindestens aber Sturmwarnungen, war jedoch in allen bisher untersuchten Fällen hochgradig umstritten, vgl. etwa Anderson, *Predicting the Weather*, S. 83ff.; Davis, »Weather Forecasting«; Hupfer, *Das Wetter der Nation*, S. 154ff.; Fleming, *Meteorology in America*, S. 141ff.

und Vegetabilien für Wahrzeichen bey bevorstehenden Wetterveränderungen bemerkt aufzeichnen, in der Hoffnung, dass vielleicht in der Folge sich daraus etwas als wahrscheinlich über den Witterungslauf dieser Gegend herleiten ließe.«[374]

Verglichen mit allen Vorhersagen der PHYSIKER hielt Gronau solche »Vorzeichen der Witterung« für »sicherer und gewisser«, die »man an den in der Atmosphäre selbst entstehenden Veränderungen, und verschiedenen Ansichten des Mondes« ablesen konnte.[375] Wie wir im Kapitel zur SEMIOTIK bereits gelernt haben, sind für einige PHYSIKER Aussagen dieser Art belegt (vgl. Abschnitt 3.5.4). Wie etwa bei Muncke nachzulesen ist, war ihnen dabei aber stets wichtig zu betonen, dass es sich bei der Deutung von Wetterzeichen um eine lokal begrenzte, unwissenschaftliche Praxis handelte, die nicht theoretisch verstanden, sondern nur praktisch erlernt werden konnte.[376]

Das Problem, mit dem die PHYSIKER des Wetters bei der Vorhersage vor allem kämpften, war die komplexe Kausalität des Wetters. Die solare Wende stellte eine Vereinfachung, eine Reduktion auf *eine* Kernursache dar. Gleichzeitig waren sich die untersuchten Autoren einig, dass selbst nach dem Ausschluss weiterer extraterrestrischer Kräfte noch immer höchst komplizierte Ursachenketten zu berücksichtigen waren. Die zentrale Schwierigkeit war die große räumliche Verteilung von vielen Ursachen und vielen Wirkungen über ganze Kontinente hinweg. Selten um eine kernige Pointierung verlegen, fasste Lichtenberg zum Ende des 18. Jahrhunderts hin die Problematik bereits zusammen. Stellte man sich das Wetter vor wie einen »fortdauernden, großen chemischen Prozeß in einem unermeßlichen Gefäße«, dann war es gut möglich, dass der »Bauch der Retorte [des Destillationsgefäßes] in Afrika«, ihr Hals über Europa und das Auffangbehältnis in Sibirien lag.[377] Genauso gut konnten, »aber alle drei« auch »innerhalb weniger Quadratmeilen enthalten sein, die Hälse können sich durchkreuzen und die Gefäße ineinander stecken u. s. w. Das macht die Sache schwer.«[378] In Humboldts Unterscheidung des solaren und realen Klimas zeichneten sich sachlich verwandte, wenngleich ganz anders formulierte Vorstellungen ebenfalls ab

374 Bode, »Einige Gedanken über den Witterungslauf«, S. 183.
375 Gronau, »Hat der Mond würklich den Einfluss auf die Witterung«, S. 106.
376 Muncke, »Meteorologie«, S. 2044.
377 Lichtenberg, »Ein paar Worte von unserer Atmosphäre«, S. 474.
378 Ebd.

(vgl. Abschnitt 5.3.2). Kämtz nahm diesen Faden in der Einleitung zu seinem *Lehrbuch* wieder auf und bat um Verständnis für die Schwierigkeiten der Meteorologen, mit dieser Sachlage umzugehen:

»Da nun die Ursache vieler Aenderungen, welche sich in der Atmosphäre des mittleren Europa zeigen, in Sibirien oder im atlantischen Meere liegen kann, da bedeutende Aenderungen im Gleichgewichte der Luft fast zu gleicher Zeit in Nordamerika und im Innern von Rußland, in den Niederlanden und am Euphrat wahrgenommen werden, so kann es nicht fehlen, daß hier bei aller Aufmerksamkeit viele Punkte übersehen werden.«[379]

Ganz ähnlich äußerte sich Dove, der schrieb, dass das Wetter in Europa eine sekundäre Auswirkung anderer, »primärer Ursachen« war.[380] Die Europäer mussten daher »wie Janus« ihren »Blick nach entgegengesetzten Seiten kehren«,[381] wobei Dove ebenso wenig wusste, *welche* der möglichen Seiten die richtige war. Dazu kam, wie Kämtz noch hinzufügte, dass es sich oft um »gleichzeitige Phänomene«[382] handelte und Wirkungen von einer Ursache in einem verketteten Prozess immer sofort zu Ursachen weiterer Wirkungen wurden.

Zum Ende des Untersuchungszeitraums hin tauchte daher als ein Akt der Resignation gegenüber dieser nicht verschwinden wollenden epistemischen Schwäche vermehrt eine bestimmte disziplinäre Analogie auf: Die Tätigkeit des PHYSIKERS des Wetters konnte nur die eines Historikers sein. Unter den hier untersuchten Autoren war es Kämtz, für den die ersten solchen Stellen belegt sind. Er schrieb in der Einleitung zu seinen *Vorlesungen über Meteorologie* (1840), der »Meteorolog« war »durchaus nichts als Geschichtsschreiber der Witterung«, dessen einzige Aufgabe darin bestand, »die Gesetze der *vergangenen* Ereignisse aufzusuchen.«[383] Und wie, so Kämtz weiter, von einem »Erzähler der Völkergeschichte« nicht gefordert wurde, »die zukünftigen Ereignisse mit Bestimmtheit« vorherzusagen,[384] so wenig durfte man derartige Ansprüche an die Meteorologen stellen. Dies ist im Kontext zu sehen mit umfassenderen gesellschaftlichen Veränderungen des Zeitver-

379 Kämtz, *Lehrbuch der Meteorologie*, Bd. 1, S. 6.
380 Dove, »Über die nicht periodischen Änderungen«, Teil 4, S. 240.
381 Ebd.
382 Kämtz, *Lehrbuch der Meteorologie*, Bd. 1, S. 6f.
383 Kämtz, *Vorlesungen über Meteorologie*, S. vii. Hervorhebung LR.
384 Ebd.

ständnisses innerhalb des Untersuchungszeitraums. Berühmt ist die kompatible These Reinhart Kosellecks, dass in der Sattelzeit die Geschichtsphilosophie die Vorstellung einer *offenen* Zukunft zementierte, die unbekannt war und mit ihrem Fortschritt immer komplizierter zu erkennen und vorherzusagen war.[385] Was Koselleck in erster Linie für gesellschaftliche Ereignisse formuliert hatte, eröffnet eine weitere Facette der Überzeugung Doves: dass das Wetter *nie* eine vollständig gleichförmige Periode durchlief. Auch hier liefen zu viele parallele Kausalitäten auf ein zukünftiges Wetter hin, das keine historische Präzedenz besaß und sich nicht prognostizieren ließ.

Der Vergleich mit der Astronomie haftete der PHYSIK des Wetters dennoch weiterhin an. In dem Eintrag »Meteorologie«, den Mahlmann für das *Handwörterbuch der Chemie und Physik* verfasste, schrieb dieser, niemand konnte bestreiten, dass sie »selbst unter Physikern« fälschlicherweise noch oft »in Misskredit« stand, weil sie »der Astronomie noch so weit nach[stand], dass man sie noch gar nicht als eine Wissenschaft betrachten könne.«[386] Er wies darauf hin, dass Gegenstände und Methoden beider Disziplinen im Vergleich doch sehr unterschiedlich waren – die »geringere Sicherheit in meteorologische Ergebnissen« war daher »nothwendig begründet«.[387] Wer dennoch glaube, die Meteorologie mit dem Wunsch nach Vorhersage belästigen zu können, fuhr Mahlmann fort, der vergaß, dass die Beobachtungen des Wetters noch immer wenig auf der Erdoberfläche ausgedehnt waren und sich auch auf dem Meer noch schwierig gestalteten. Die Nachrichtenübermittlung war oft langsam und es waren noch keine Beobachtungen in der höheren Atmosphäre möglich.[388] Aus diesem Grund, so Mahlmann, »hat der Meteorolog ein Recht […] die Witterungsprophezeiung aus dem Bereich seiner Forschung zu verweisen« und es blieb ihm nur, »die vorhandenen Beobachtungen zu sammeln, kritisch zu sichten, zu ordnen und zu vergleichen, um zu mehr oder minder allgemeinen Resultaten zu gelangen«.[389] In einem separaten Artikel Mahlmanns zur Wettervorhersage an derselben Stelle, deutlich pejorativ als »Meteoromantie« betitelt, übernahm er Kämtz' Plädoyer, dass die Meteorologen sich allein mit Vergangenem zu beschäftigen hatten. Er ließ aber die Möglichkeit offen, dass sie, wenn die Beobachtungen

385 Vgl. Koselleck, *Vergangene Zukunft*, S. 33f.
386 Mahlmann, »Meteorologie«, S. 153.
387 Ebd., S. 153f.
388 Vgl. ebd., S. 154.
389 Ebd.

einmal global und einheitlich waren, durch eine »Geschichte der *verflossenen* Witterung« schließlich erreichen konnte, »für längere Zeit die *zukünftige* mit einiger Sicherheit vorherzusagen.«[390]

In ähnlicher Weise betonte auch Humboldt 1845 im ersten Band seines *Kosmos*, dass der »meteorologische Theil des Naturgemäldes« kompliziert war und sich alle seine Bestandteile fortlaufend gegenseitig beeinflussten, sodass die Möglichkeit einer verlässlichen Vorhersage »beschränkt« oder »größtenteils unmöglich« war, obwohl diese »für den Garten- und Landbau, für die Schifffahrt, für den Genuß und die Freuden des Lebens so wichtig wäre.«[391] Wer die Meteorologie auf die Vorhersage reduzierte, so Humboldt weiter, *musste* überzeugt sein, dass sie sich »seit Jahrhunderten keiner Fortschritte zu rühmen habe«.[392] Für Humboldt war, anders gesagt, die PHYSIK des Wetters über praktische Belange erhaben. Personen, die dies noch nicht verstanden hatten, waren daher leicht verleitet, an abergläubischen Praktiken festzuhalten: »Das Vertrauen, das sie den Physikern entziehen, schenken sie dem Mondwechsel und gewissen lange berufenen Calendertagen.«[393] Das aussichtsreichste Rezept, um diese praktische Schwäche zu beheben, war, schloss Humboldt, die Beobachtung vor allem in Äquatornähe auszudehnen. *Dort* musste

»die Meteorologie ihr Heil und ihre Wurzel […] suchen […], in jener glücklichen Region, wo stets dieselben Lüfte wehen, wo Ebbe und Fluth des atmosphärischen Druckes, wo der Gang der Hydrometeore, wo das Eintreten electrischer Explosionen periodisch wiederkehrend sind.«[394]

In dieser Hoffnung auf ein regelmäßiges, leichter verständliches Klima in den Tropen wird deutlich, dass Humboldt die Existenz periodischen Wetters in dieser Weltregion für möglich, ja wahrscheinlich hielt. Aus diesem Grund machte sich Humboldt für meteorologische Beobachtungen in

390 Mahlmann, »Meteoromantie«, S. 155. Hervorhebung LR. Auf den folgenden Seiten schilderte Mahlmann ausführlicher, wie eine empirisch gestützte »Meteoromantie« aussehen könnte, doch wiederholte er dort im Wesentlichen, dass die Beobachtungen ausgeweitet werden müssten um bessere und umfassendere Mittelwerte zu erhalten (vgl. ebd., S. 156f.).

391 Humboldt, *Kosmos*, Bd. 1, S. 364.

392 Ebd.

393 Ebd.

394 Ebd., S. 366.

kolonialen Kontexten stark. Er appellierte etwa 1836 an die britische Regierung, solche einzurichten.[395] Er vermittelte außerdem die Brüder Schlagintweit an die East India Company, die deren umfangreiche meteorologische Messungen im Indien und Zentralasien der 1850er Jahre finanzierten.[396]

Schon bei Gatterer tauchte die Verknüpfung von Wetter, Klima und Geschichte kurz auf. Doch war für ihn die Natur weniger Erkenntnisgegenstand als in erster Linie Schauplatz historischer Ereignisse, weshalb er sich für Klimatheorien interessierte und die Naturgeschichte des Wetters mit in die Geschichtsschreibung einbinden wollte.[397] Dies schlägt die Brücke zu einer weiteren bekannten These des Wandels um 1800, welche die Produktion von Wissen über die Natur betraf. Wolf Lepenies hat für das 18. und 19. Jahrhundert konstatiert, dass durch den rapiden Zuwachs von Empirie in dieser Zeit eine »Verzeitlichung komplexer Informationsbestände« stattfand.[398] Modelle der naturhistorischen Klassifikation in räumlicher Ausdehnung wurden abgelöst durch zeitliche Tiefe und Vorstellungen von linearem Fortschritt und historischem Wandel.[399] Analog haben wir auch in diesem Kapitel einen Wandel von einem Glauben an feste Periodizitäten des Wetters hin zu einer Geschichte des Wetters gesehen. Nach der solaren Wende spielten die jährliche und tägliche Periode des Sonnenlaufs weiterhin eine gewichtige Rolle als zugrunde liegender Zyklus des Temperaturverlaufs. Humboldt, Kämtz und Dove interessierten sich aber in zunehmendem Maß für die zahlreichen Faktoren, die zu Abweichungen vom solaren Klima führten. Die Verteilung mittlerer und momentaner Wetterparameter im Raum würde insbesondere durch die synoptische Darstellungsweise im späteren 19. Jahrhundert zwar eine zentrale Rolle in der Meteorologie und Klimatologie einnehmen, doch waren diese als inhärent zeitlich variabel gedacht.[400]

---

395 Vgl. Mahony, »For an empire of ›all types of climate‹«, S. 30.

396 Vgl. Brescius, »Humboldt'scher Forscherdrang, zu Humboldts Vermittlungstätigkeit insbesondere S. 36ff. Zu Form und Ergebnissen der meteorologischen Arbeiten vgl. Lüdecke, »Indian heat and storm to the south«.

397 Vgl. Gierl, *Geschichte als präzisierte Wissenschaft*, S. 250.

398 Lepenies, *Das Ende der Naturgeschichte*, S. 18.

399 Vgl. ebd.

400 Die Technik der Identifizierung von Iso-Linien machte nach Humboldt eine beachtliche Karriere in der Meteorologie, Klimatologie und den Geowissenschaften, veränderte sich dabei aber je nach Anwendungsgebiet. Stand bei Humboldt die Kartierung langfristiger Mittelwerte im Vordergrund, wurden insbesondere Isobaren (Linien gleichen Luftdrucks) und Isothermen (Linien gleicher Temperatur) auch gängige Werkzeuge dessen, was später die sogenannte synoptische Meteorologie wurde. Deren Vertreter bildeten allerdings im

5.4 Die PHYSIK des Wetters im europäischen Kontext

Aufgrund der regionalen Einschränkung dieser Studie auf die deutschen Länder können parallele Entwicklungen im Ausland hier nicht ausführlich behandelt werden. Doch soll nicht übergangen werden, dass hier keine vollständige Geschichte des PHYSIKALISCH-meteorologischen Feldes, geschweige denn eine Geschichte der PHYSIK in anderen Ländern erzählt werden konnte. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit sollen dennoch einige Querverbindungen dazu gezogen werden. Denn die europaweite PHYSIK des Wetters ging *nicht* in den hier beschriebenen Debatten auf. Der Großteil dessen, was hier untersucht wurde, ist aus späterer Perspektive der Klimatologie zuzuordnen. Meteorologie und Klimatologie sind, wie bereits erwähnt, zu dieser Zeit noch nicht sinnvoll voneinander zu trennen, doch kamen vor allem von französischen, aber auch von britischen Wissenschaftlern im späten 18. und den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts eine Reihe von Impulsen, die gerade *nicht* an gemittelten, sondern am konkreten, momentanen Zustand der Atmosphäre und der Mechanik seiner Veränderungen interessiert waren. Diese Impulse, die von den hier untersuchten Autoren nur Kämtz (mit dem Zustand der Atmosphäre und seinen Veränderungen) integrierte, hatten deutlich mehr mit dem zu tun, was später die Physik der Atmosphäre im engeren Sinn werden würde.

Unterschied zu Humboldt die Beobachtungsdaten vieler Orte zu einem konkreten Zeitpunkt in Zusammenschau ab. Vergleicht man die Synopsen zweier Zeitpunkte, wird die räumliche Dynamik der Iso-Linien sichtbar, die sich die synoptische Meteorologie vor allem in der zweiten Hälfte des 19. und im frühen 20. Jahrhundert zu Vorhersagezwecken zunutze machte. Dies kommt eher als Humboldts Ansatz der Vogelperspektive gleich, die Fischer und Bode, wie oben beschrieben, als Vorteil der Astronomen gegenüber den Meteorologen angeführt hatten. Systematisiert hatte dieses Vorgehen etwa zeitgleich zu Humboldt Heinrich Wilhelm Brandes. Dieser griff – aus Mangel an Alternativen – auf die Beobachtungsdaten der Societas Meteorologica Palatina aus dem Jahr 1783 zurück und fertigte Überblickskarten für einzelne Tage an, die allerdings ganz ohne Iso-Linien auskamen. In einer eigenen Monografie über den *Gang der Wärme-Aenderungen im Laufe des Jahres* findet sich auch bei Brandes ein Interesse an Mittelwerten und lokalen klimatischen Verschiedenheiten, war aber dort vor allen Dingen gekoppelt mit einem Interesse für zeitliche und räumliche Dynamik, wie also etwa für alle untersuchten »Orte die Zunahme oder Abnahme der Wärme gleichförmig oder ungleichförmig fortgeht« oder »Uebereinstimmungen in dem Gange der Wärme an verschiedenen Orten« identifiziert werden konnten (S. 5). Vgl. zur Rolle von Visualisierungen Karten in der Meteorologie des 19. Jahrhunderts Anderson, »Mapping Meteorology«; Anderson, »Looking at the Sky«; Monmonier, *Air Apparent*.

Eine in dieser Hinsicht aufschlussreiche Quelle ist der Statusbericht zur Meteorologie, den der schottische Physiker und Geologe James D. Forbes (1809–1868) auf dem zweiten Treffen der British Society for the Advancement of Science (BAAS) 1832 referierte.[401] Auf deren erstem Treffen ein Jahr zuvor hatte das Committee of Mathematical and Physical Sciences beschlossen, zu allen in ihr vertretenen Subdisziplinen Statusberichte anzufordern, die durch entsprechend qualifizierte Mitglieder verfasst und im nächsten Jahr vorgetragen werden sollten.[402] Schon in diesem Beschluss wurde die Meteorologie hervorgehoben: Weil sie »bedürftiger«[403] war als die anderen vertretenen Wissenschaften, formulierten die Mitglieder des Komitees sieben offene Forschungsfragen, deren Bearbeitung sich die BAAS ab sofort intensiv widmen wollte. Ähnlich wie bei der Konfrontation zwischen Kämtz und Littrow wurde hier bei einem weiteren Treffen einer nationalen Wissenschaftselite die besonders ausgeprägte epistemische, soziale und praktische Schwäche der Meteorologie thematisiert und mit den Erfolgen der Astronomie kontrastiert. George Biddell Airy (1801–1892), der drei Jahre später Astronomer Royal des Observatoriums in Greenwich werden sollte, referierte 1832 parallel zu Forbes über den Zustand und die Fortschritte in der Astronomie. Laut Airy hatte die Astronomie zwar im 19. Jahrhundert bis zum Zeitpunkt der Tagung keine der bahnbrechenden Entdeckungen des 18. Jahrhunderts zu bieten gehabt, doch war die Astronomie in jeder anderen Hinsicht für ihn ein Musterbeispiel epistemischer und sozialer Stärke. Sie beobachtete mehr und besser, hatte ihre Theorie verfeinert, instrumentelle und mathematische Methoden geschärft, öffentliches Interesse für die Wissenschaft erzeugt und ein funktionierendes Kommunikationsnetzwerk der Astronomen untereinander etabliert.[404]

---

401 Vgl. Forbes, »Report on the Progress«. Es liegt eine deutsche Übersetzung des Texts durch Wilhelm Mahlmann vor (Mahlmann, *Abriss einer Geschichte*), die dieser vier Jahr später veröffentlichte. Dieser räumte aber in der zugehörigen Vorrede ein, nicht nur über Anmerkungen in den Text eingegriffen zu haben, um die »mit seltener Aufopferung angestellten neueren Untersuchungen einiger deutscher Meteorologen«, hervorzuheben, die Forbes entweder »nur nebenbei« behandelte oder die ihm komplett »unbekannt« waren (ebd., S. iiif.). Deshalb wird im Folgenden aus dem englischen Original zitiert. Im zweiten Statusbericht lobte Forbes allerdings Mahlmanns Übersetzung, aus deren Ergänzungen er vieles gelernt habe (vgl. Forbes, »Supplementary Report on Meteorology«, S. 38f.).

402 Vgl. Forbes, »Report on the Progress«, S. 48ff.

403 Ebd., S. 49ff.

404 Vgl. Airy, »Report on the Progress of Astronomy«, S. 125f.

Unabhängig davon, ob man Airys Darstellung für bare Münze nehmen möchte, fällt die geradezu entgegengesetzte Rhetorik Forbes' deutlich ins Auge, die dessen vernichtendes Urteil über die damalige Meteorologie zeigte. Der Gegenstand und die Akteure der Meteorologie waren, eröffnete Forbes seinen Vortrag, zu heterogen, um zum gegenwärtigen Zeitpunkt allgemeine Gesetze und Ursachen etablieren zu können. Obwohl auch die Gegenstände der Optik und Astronomie auf vielen einzelnen Beobachtungen aufbauten, besaßen diese Wissensgebiete doch »sufficient unity to connect in the mind the bearing of the whole«, während in einer »infant science«[405] wie der Meteorologie das *Ganze* angesichts der vielen komplizierten Teilfragen aus dem Blick geriet. Zwei zentrale Schwächen, die epistemische und soziale Dimensionen berührten, ergaben sich für Forbes aus dieser Tatsache.

Erstens beklagte er die epistemische Fragmentierung der Meteorologie, die auf die Ergebnisse verschiedener »branches of physics«, namentlich der Astronomie, Geologie, Chemie, »Pneumatik«, Elektrizitäts- und Wärmelehre zurückgriff.[406] Sie kämpfte mit vielen einzelnen, voneinander isolierten Erkenntnissen. Für Forbes war es daher

»no wonder that we find strewed over its irregular and far-spread surface, patches of cultivation upon spots chosen without discrimination and treated on no common principle, which defy the improver to inclose, and the surveyor to connect them.«[407]

Als eine besondere Ironie erschien ihm, dass einige der wichtigsten bis dahin allgemein akzeptierten Gesetzmäßigkeiten in der Meteorologie von Laplace und John Dalton (1766–1844) etabliert wurden, die sich beide nur sehr wenig mit dieser Wissenschaft befasst hatten. Forbes hob deren Arbeiten zu den mechanischen Eigenschaften der Atmosphäre (Laplace), einer neuen Formel für barometrische Höhenmessungen (ebenfalls Laplace) und dem Partialdruck von Gasmischungen (Dalton) besonders hervor.[408] Für entscheidend hielt Forbes es, fortan die neuesten Erkenntnisse der Wärmelehre auf die Meteorologie zu übertragen: »To attempt to study Meteorology without it, is like trying to read a cipher without previously mastering the key.«[409] Hier waren es die Arbeiten Jean-Baptiste Biots (1774–1862), erneut die Laplace', Siméon Denis Poissons (1781–1840) und besonders Fouriers *Théorie*

405 Forbes, »Report on the Progress«, S. 196.
406 Ebd., S. 200.
407 Ebd., S. 196.
408 Vgl. ebd., S. 197f.
409 Ebd., S. 201. Vgl. auch ebd. S. 204.

Analytique de la Chaleur, die Forbes für einschlägig und bis dahin noch zu wenig rezipiert hielt.[410] Fourier hatte ausgehend von der Wärmelehre ein mathematisches Verfahren entwickelt, jede beliebig verlaufende periodische Kurve in eine Vielzahl »reiner« Sinus- und Kosinuskurven zu zerlegen.[411] Verglichen mit Bessels Verfahren bot dies mathematisch deutlich mehr Möglichkeiten, ineinander verschlungene Periodizitäten zu entschlüsseln, doch zogen es deutschsprachige Autoren im 19. Jahrhundert vor, sich auf ihren Landsmann zu berufen.

Der Titel eines »Meteorologen«, und damit kommen wir zu Forbes' zweitem Punkt, scheint zu diesem Zeitpunkt – mindestens im englischen Sprachraum – größtenteils für diejenigen vorbehalten gewesen zu sein, die täglich lokale, instrumentell gestützte Wetterbeobachtungen durchführten. An solchen Personen (wir erinnern uns an die »Barometerreitern«) mangelte es freilich auch aus Forbes' Sicht nicht, doch waren für sie die Instrumente wenig mehr als »toys […] and much time and labour have been lost in making and recording observations utterly useless for any scientific purpose.«[412] Dies resultierte, so Forbes weiter, in einer Unmenge von isolierten Beobachtungen und hatte bislang nur im absoluten Ausnahmefall zur Lösung irgendeiner theoretischen Frage beigetragen.[413] Insbesondere in einer 1840 vorgetragenen Fortsetzung dieses Berichts machte Forbes daher umfangreiche Vorschläge zur Aufwertung der Beobachtungen, die vor allem auf den Ausbau staatlich finanzierter Observatorien und strenger regulierte Beobachtungen stationärer oder reisender Privatpersonen zielten.[414]

Forbes fand die oben besprochenen Arbeiten Humboldts oder Kämtz' durchaus respektabel. Obwohl er einzelne mathematische Ungenauigkeiten in Humboldts Arbeiten und deren mangelnde Originalität hervorhob,[415] befand er, dass die Untersuchung der mittleren Wärmeverteilung auf der Erde seit Humboldts Aufsatz – verglichen mit den anderen Bereichen der Meteorologie – vielleicht der einzige war, der in einigermaßen zufriedenstellendem Umfang bearbeitet worden war.[416] Insbesondere Kämtz' *Lehrbuch* beeindruckte Forbes tief und animierte ihn in der Fortsetzung des Berichts zu der

410 Vgl. ebd., S. 201.
411 Shaw, *Meteorology in History*, S. 273.
412 Forbes, »Report on the Progress«, S. 196.
413 Vgl. ebd., S. 197.
414 Vgl. Forbes, »Supplementary Report on Meteorology«, S. 143ff.
415 Vgl. Forbes, »Report on the Progress«, S. 214 oder S. 217.
416 Vgl. ebd., S. 213f.

Aussage, Kämtz sei »beyond all comparison the most devoted meteorologist of the present day«.[417] Dessen *Lehrbuch* hielt er außerdem für »the only work we have which can properly be considered as a system of meteorology«.[418] Weniger schmeichelhaft fiel hingegen sein Urteil über Dove aus, dessen Arbeit, so Forbes, nur von deutschen Autoren wohlwollend rezipiert wurde, während es sonst an Stimmen mangelte, die einmal entschlossen überprüften, ob Doves Theorien wirklich originell und empirisch fundiert oder rein hypothetisch waren.[419] Insbesondere Doves Versuch, *alle* meteorologischen Parameter auf die Rotation des Windes zu reduzieren, stand Forbes äußerst skeptisch gegenüber und bezeichnete ihn, sichtlich um Höflichkeit bemüht, als »laborious.«[420]

Dass Forbes die einflussreichen Teilbereiche der Physik so zusammenstellte, wie er es tat, und solch besonders große Stücke auf die Wärmelehre hielt, mag idiosynkratische Gründe haben – in der Historiografie ist ein breites Spektrum an Positionen dazu zu finden, welche *anderen* Elemente für die Entwicklung der »modernen« Meteorologie jeweils besonders wichtig waren. Janković betonte vor allem die Elektrizitätslehre und experimentelle Chemie.[421] Locher und Feldman gewichteten eher die enge Verbindung mit den »Humboldtian Sciences« der geomagnetischen Beobachtungsnetzwerke und damit verbundene Strategien des synthetisierenden Umgangs mit »big data«.[422] Verbindungen zu weiteren Bereichen der (mathematischen) Physik, zum Beispiel zur Hydrodynamik, ließen sich wohl leicht herstellen, wurden bisher aber nur vereinzelt historiografisch untersucht.[423] Diese verschiedenen Positionen spiegeln wohl aber weniger, dass Forbes mit seiner Analyse falsch lag, im Gegenteil: Sie bestätigen, dass er mit dem Hinweis auf die epistemische Fragmentierung der Meteorologie ein Phänomen erfasst hatte, das sich in ihrer Historiografie weiter fortsetzte.

---

417 Forbes, »Supplementary Report on Meteorology«, S. 39.

418 Ebd.

419 Vgl. ebd., S. 105.

420 Ebd., S. 108.

421 Vgl. Janković, *Reading the Skies*, S. 143ff. Um 1800 sei die Meteorologie in Großbritannien, so Janković, bei der Suche nach Naturgesetzen in erster Linie chemisch dominiert gewesen: »chemists were to become the Newtons of meteorology« (ebd., S. 154).

422 Vgl. Locher, »The observatory«; Feldman, »Late Enlightenment Meteorology«.

423 Vgl. Pelkowski/Egger, »The First Mathematical Models«; Eckert, *The Dawn of Fluid Dynamics*, S. 17. Die späteren Verbindungen beider Felder sind in den einschlägigen Übersichtswerken zur Hydrodynamik etwas besser beleuchtet, vgl. Darrigol, *Worlds of Flow*, S. 166ff.; Eckert, *The Dawn of Fluid Dynamics*, S. 167ff.

Gleichzeitig deuten sich zwei weitere Punkte nur an. Zum einen konnte die Meteorologie, bedingt durch die Beschaffenheit ihres Gegenstands, in dieser Zeit vornehmlich in der Anwendung von Erkenntnissen aus *anderen* Teilbereichen der Physik bestehen, die sich für die experimentelle Überprüfung eigneten.[424] Zum anderen war sie daher abhängig von den Entwicklungen und Verschiebungen in diesen Teilbereichen, während die allgemeine Physik in vielerlei Hinsicht ebenso wenig konsolidiert war. Je nach lokaler Wissenschaftskultur dominierten dort experimentelle, mathematische oder spekulative Positionen, deren jeweilige Methoden grundverschieden waren.[425] Speziell in deutschen Ländern waren die Naturwissenschaften an den Universitäten vergleichsweise schlecht finanziert und ausgestattet.[426] In einer Stellungnahme zu Justus Liebigs Streitschrift *Ueber das Studium der Naturwissenschaften und über den Zustand der Chemie in Preußen* (1840) schrieb Kämtz, was Liebig dort für die Chemiker beklagte, konnte er für die Physik ebenso bestätigen. Alle Experimente an der Universität Halle musste er von seinem regulären Gehalt bestreiten, das ohnehin kaum die »nöthigsten Lebensbedürfnisse« abdeckte.[427] Ähnlich erging es vielen anderen Professoren, so Kämtz weiter, was sich auch in der mangelnden Qualität der wissenschaftlichen Arbeiten niederschlug, die weit hinter dem zurückblieben, was »namentlich Franzosen und Engländer seit dem Anfange dieses Jahrhunderts geliefert haben«.[428] Diese prekären Umstände werden ihren Teil dazu beigetragen haben, dass Kämtz ein Jahr später einen Ruf auf ein Ordinariat für Physik an der Universität Dorpat annahm und seine weitere Karriere im Zarenreich verbrachte.[429] Auch Dove sah sich durch seine schwierige finanzielle Lage dazu veranlasst, 1838 gemeinsam mit anderen Privatdozenten der Berliner Universität an den preußischen Kultusminister Altenstein heranzutreten und

424 Auf Kämtz' Hinweis auf die spezifische epistemische Schwäche der mangelnden Experimentierfähigkeit der Meteorologie in dessen *Lehrbuch* wurde bereits hingewiesen. Auch Kant hatte vermutet, dass eher die Meteorologie von Erkenntnissen der Chemie in Zukunft profitieren könne, weil »die Fabrik [der Wolke] wohl in einer Region [liegt], wohin wir nicht gelangen können, um daselbst Experimente zu machen« (Kant, »Etwas über den Einfluß des Mondes«, S. 407).

425 Vgl. Olesko, *Physics as a Calling* und Jungnickel/McCormach, *The Second Physicist* für die zentralen Entwicklungen in der zeitgenössischen Physik.

426 Vgl. Jungnickel/McCormach, *The Second Physicist*, S. 57.

427 Kämtz zitiert in: Zott/Heuser (Hg.), *Die streitbaren Gelehrten*, S. 159.

428 Ebd.

429 Vgl. Shaw, *Meteorology in History*, S. 141.

ein höheres Gehalt zu verlangen.[430] Bevor er schließlich 1844 auf ein Ordinariat berufen wurde, erteilte Dove parallel zu seiner Tätigkeit an der Universität noch an vier weiteren Schulen in Berlin Physikunterricht, um seine Einkünfte zu verbessern.[431] In einem weiteren Brief an Altenstein beklagte er sich noch 1842 über die geringe Unterstützung durch die Universität: Mit den Hörergeldern konnte er gerade die notwendigen Instrumente bezahlen, er verfügte weder über ein eigenes »physikalisches Auditorium« noch über »ein kleines verschlossenes Zimmer, in welchem die Versuche vorbereitet werden können«.[432] Seine Studenten, klagte er, waren den Anblick gewöhnt, wie er mit

»Resignation […] bei dem Beginn der Vorlesung die Instrumente aus den Körben auspacke, und bei dem Schluß derselben wieder einpacke, wobei die Zuhörer der folgenden Vorlesung die Zuschauer abgeben, welche zur Beschleunigung des Geschäfts anspornen.«[433]

Dove beharrte jedoch auf einem Posten in Berlin und schlug in ebenjenem Brief ein Ordinariat an der Bonner Universität aus, das ihm angeboten worden war.[434]

5.5 Fazit

Perioden verschiedenster zeitlicher und räumlicher Skalierung beschäftigten die PHYSIKER des Wetters während des ganzen Untersuchungszeitraums dieser Arbeit. Sie waren das am höchsten bewertete epistemische Ding der PHYSIKER, das diese wiederum aus der Astrometeorologie, Physikotheologie und Astronomie importiert hatten. In der Anwendung von Perioden auf meteorologische Fragestellungen lernten sie jedoch auch, dass sie sich von diesen Wissensgebieten distanzieren mussten. Von einer endgültigen Emanzipierung der Meteorologie, insbesondere von der Astronomie, ist jedoch

430 Vgl. Bal u. a. »Vorwort«, S. xiii.

431 Vgl. Brief Doves an Altenstein vom 5. Mai 1942, abgedruckt in Neumann, *Heinrich Wilhelm Dove*, S. 62; Hellmann, *Repertorium*, Sp. 93.

432 Brief Doves an Altenstein vom 5. Mai 1942, abgedruckt in Neumann, *Heinrich Wilhelm Dove*, S. 62.

433 Ebd., S. 63.

434 Vgl. ebd., S. 63ff.

innerhalb des Untersuchungszeitraums noch nicht zu sprechen. Denn wie wir gesehen haben, blieb die Astronomie auf methodischer Ebene Referenzdisziplin. Die PHYSIKER verglichen sich mit den wesentlich selbstbewussteren Astronomen und übernahmen einige ihrer epistemischen Techniken (zum Beispiel trigonometrische Reihen). Doch vermutlich dauerte die Emanzipation auch nicht mehr viel länger. Wie Wilhelm von Bezold (1837–1907) schrieb, der schließlich ab 1885 die erste Professur für Meteorologie an der Berliner Universität erhielt, begann die Meteorologie sich ab den 1850er Jahren »frei zu machen« von »der bis dahin beinahe ausschliesslich gepflegten Betrachtung der Mittelwerthe«.[435] Erst als die Meteorologen »den Zustand der Atmosphäre für bestimmte, in gleichen Intervallen aufeinanderfolgende Zeitpunkte ins Auge zu fassen begannen« und diese auf Karten verzeichneten, schilderte er, wurde das *Wetter* und nicht mehr das *Klima* Gegenstand der Meteorologie.[436] Auf diese Weise wurde es möglich, die Gesetze der allgemeinen Mechanik und Thermodynamik auf meteorologische Fragestellungen anzuwenden, was laut Bezold vor allem das Verdienst des US-amerikanischen Meteorologen William Ferrel (1817–1891) war.[437] »Erst von dieser Zeit an«, schloss Bezold, »trägt die Meteorologie, die früher vorzugsweise nur Klimatologie war, ihren Namen mit vollem Recht.«[438]

Die Hartnäckigkeit des Glaubens an die Wirksamkeit der Mondperioden ist eine der überraschendsten Feststellungen dieses Kapitels. Von einflussreichen wissenschaftlichen Autoritäten wie Laplace oder Bouvard unbeeindruckt, glaubten Autoren wie Schübler weiterhin, den Einfluss des Mondes auf das Wetter empirisch nachweisen zu können. An den Arbeiten Flaugergues' oder Toaldos wurde deutlich, dass sich diese Obsession nicht nur auf den deutschen Sprachraum beschränkte. Auch unter anderen international namhaften meteorologischen Autoren wie Jean-Baptiste de Lamarck (1744–1829) oder auch William Herschel und Luke Howard fanden sich Anhänger vergleichbarer Theorien.[439] Autoren wie Stöwe und insbesondere Toaldo zeigen, dass eine lineare Fortschrittsgeschichte der Entwicklung der PHYSIK

---

435 Bezold, »Die Meteorologie als Physik der Atmosphäre«, S. 1.
436 Vgl. ebd.
437 Vgl. ebd.
438 Ebd.
439 Vgl. zu solchen Vorstellungen in Großbritannien Anderson, *Predicting the Weather*, S. 46ff.; Golinski, *British Weather*, S. 104ff.; Sheynin, »On the History of the Statistical Method«, S. 56ff. Zu Lamarck vgl. Burkhardt, *The Spirit of System*, S. 103ff. und Sheynin, »On the History of the Statistical Method«, S. 58f. und S. 81ff.

des Wetters durchaus nicht gerecht wird. Ihre Abgrenzung zur Astrometeorologie musste vielmehr wiederholt vollzogen werden.[440]

Perioden im Gewand trigonometrischer Funktionen und Reihen blieben der Meteorologie und Klimatologie mit all ihren Schwierigkeiten auch nach 1850 erhalten.[441] Noch im frühen 20. Jahrhundert warnte der britische Meteorologe William Napier Shaw (1854–1945): »The detection of periodicities is full of pitfalls for the unwary.«[442] Im Unterschied zu deutschen Autoren wie Schmidt maß Shaw jedoch, ähnlich wie Forbes, den mathematischen Werkzeugen Fouriers deutlich mehr Gewicht als denen Bessels bei, weil dessen harmonische Analyse für ein wesentlich breiteres Gebiet der Naturwissenschaft anwendbar war.[443]

Zur Schwäche des PHYSIKALISCHEN Wissens in der *epistemischen* Dimension ist abschließend zu sagen, dass mit den trigonometrischen Reihen ein mathematisches Werkzeug – wiederum maßgeblich vom Astronomen Bessel – bereitgestellt wurde, mit dem die zahllosen Beobachtungsdaten ausgewertet und Messergebnisse interpoliert werden konnten. Gleichwohl setzte die Interpolation eine kritische Masse von Daten voraus, die hinsichtlich des befolgten Beobachtungsverfahrens homogen und somit untereinander vergleichbar sein mussten. War diese kritische Masse einmal erreicht, war die Versuchung groß, einfach mit interpolierten Daten weiterzuarbeiten, statt die Daten in einem mühsamen, täglich wiederholten Verfahren zu produzieren. Wie konnte sichergestellt werden, dass das empirische Material weiterhin an die Realität des Wetters rückgebunden war? Eine sinnvolle Methode

---

440 Für Großbritannien hat Anderson in ähnlicher Weise betont, dass dieser Prozess für die Entwicklung der Meteorologie als wissenschaftliche Disziplin prägend war, vgl. Anderson, *Predicting the Weather*, S. 54; Golinski, *British Weather*, S. 106.

441 Vgl. Schmidt, »Über die Verwendung trigonometrischer Reihen«.

442 Shaw, *Meteorology in History*, S. 272. Er erläuterte, zum Beispiel, dass sich Perioden multiplizierten, sobald mehrere aufeinandertrafen und Perioden von wiederum anderen Perioden abhängen konnte (die Jahreszeiten vom Umlauf der Erde um die Sonne – eine sogenannte »erzwungene« Schwingung), die aber wiederum historisch variabel sein *konnten* (jedenfalls konnte ihre überzeitliche Existenz nicht vorausgesetzt werden). Außerdem hieß dies nicht zwangsläufig, dass etwa die periodischen Schwankungen der Temperatur nicht *auch* »frei« sein, das heißt aufgrund anderer Einflüsse verändert wurden, zum Beispiel durch Vulkanausbrüche oder, modern gesprochen, daraus resultierende Feinstaubansammlungen in höheren Atmosphärenschichten. Diese konnten möglicherweise wiederum eigenen periodischen Schwankungen unterliegen, deren Dauer sich mit dem durch die Sonne erzwungenen Zyklus multiplizierte und so weiter.

443 Vgl. ebd., S. 273ff.

zu finden, wie mathematische Techniken und Empirie fortlaufend aufeinander bezogen bleiben konnten, blieb eine Herausforderung.

Die solare Wende, die etwa mit der Jahrhundertwende einsetzte, stellte zugleich den Anfang vom Ende der Astrometeorologie und den Versuch einer Vereinfachung dar, weil die Anzahl der primären Ursachen des Wetters auf eine reduziert wurde. Warum die Wende genau zu diesem und nicht zu einem anderen Zeitpunkt stattfand, konnte nicht abschließend geklärt werden, und jede These wäre vermutlich sehr schwierig nachzuweisen. Mit makroskopischen Umbrüchen innerhalb gesellschaftlicher Zeit- und Naturvorstellungen à la Koselleck und Lepenies konnten jedenfalls Parallelen gezogen werden. Die Reduktion auf die Sonne als Motor der Wettermaschine erleichterte die Suche nach Gesetzmäßigkeiten indes kaum. Den PHYSIKERN, die qua ihrer eingeführten Definition nach den Ursachen und Naturgesetzen des Wetters suchten, gelang es im Verlauf des Untersuchungszeitraums *nicht*, solche Gesetze (jenseits von Mittelwerten) zu formulieren. Mathematische Gesetze des solaren Nexus waren ohnehin nur dann denkbar, wenn die Gestalt und die Wirkung des Lichts beschrieben und quantifiziert werden konnte – eine Frage, welche die allgemeine theoretische Physik im 19. und 20. Jahrhundert weiter intensiv bearbeiten würde. Der Umgang mit diesem Problem in der Meteorologie müsste dabei noch näher untersucht werden.

Die PHYSIK des Wetters zeigt noch deutlicher als die anderen hier untersuchten Wissensformen, dass *soziale* Schwäche oder Stärke eines Wissensbestandes ambivalent sein konnte und die Kategorie daher nicht pauschal angewendet werden kann. Einerseits gab es viele verstreute Einzelpersonen, die das Wetter regelmäßig beobachteten, andererseits waren ihre Beobachtungen nicht standardisiert, was sie für die PHYSIKER wertlos machte.[444] Die Astrometeorologen konnten sich auf eine Tradition berufen, die stark genug war, um Jahrhunderte zu überdauern. Doch ihre Verfahren waren zu intransparent, um ihre Behauptungen zu beweisen. An dieser Stelle zeigt sich

444 Demgegenüber hat Locher vorgeschlagen, eine »wissenschaftliche« und eine »laienhafte« Meteorologie in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts zu unterscheiden, wobei sich letztere durch bürgerliche Werte von Genauigkeit und Akribie auszeichnete, allerdings ihre Ergebnisse nicht theoretisierte. In Frankreich gründeten Mitglieder dieser laienhaften Meteorologen daher 1852 die *Societé Météorologique de France*, unter anderem um ihre Beobachtungen zu vereinheitlichen (vgl. Locher, »Le rentier et le barometre«). Für den früheren Zeitraum, der in dieser Arbeit vor allem behandelt wird, ergibt eine solche Zweiteilung des Feldes bei noch ausstehender Professionalisierung aber wenig Sinn.

zusätzlich, dass die epistemische und die soziale Dimension eng miteinander verflochten waren. Dies wirft hinsichtlich des Konzepts des Schwachen Wissens die interessante Frage auf, ob und wenn ja wann diese beiden Dimensionen voneinander zu trennen sind. Denn auch für Forbes' Beobachtung, dass die PHYSIKER auf viele verschiedene Fachdisziplinen verteilt waren, was eine methodische und epistemische Kohärenz erschwerte, spielen epistemische *und* soziale Aspekte eine Rolle.

In *praktischer* Hinsicht hat sich im Verlauf des Untersuchungszeitraums die aus heutiger Sicht überraschende Entwicklung vollzogen, dass die PHYSIKER im 18. Jahrhundert zunächst noch überzeugt schienen, dass die Vorhersage des Wetters für viele gesellschaftliche Bereiche wünschenswert war, während die PHYSIKER des 19. Jahrhunderts sie entschieden zurückwiesen. Schien den frühen Autoren die Vorhersage das logische Ziel zu sein, das die PHYSIK nach dem Vorbild der Astronomie anstrebte, verschwand dieser praktische Anspruch unter deutschsprachigen Autoren der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Stattdessen verwiesen sie hilflos auf die Historizität des Wettergeschehens. Dass dies nur der Fall gewesen sein sollte, weil Prognosen an die Astrometeorologie erinnerten,[445] ist insofern nicht vollständig überzeugend, als dass die Astronomie trotz ihrer früheren engen Verknüpfung mit der Astrologie Vorhersagen traf. Humboldt, Kämtz und Mahlmann glaubten zwar, mit einer Fokussierung auf die Mittelwerte des Wetters endlich die »wahre« astronomische Methode zu befolgen. Sie leiteten daraus aber die Schlussfolgerung ab, dass das Wetter so lange nicht vorhersagbar war, bis perfekte Mittelwerte vorlagen. Die Absage an die Vorhersage war also nichts weiter als ein erneutes Eingeständnis praktischer Schwäche, die wiederum Ergebnis epistemischer Schwächen war. Gleichwohl waren die Argumente, welche die Vorhersage zurückwiesen, zum untersuchten Zeitpunkt durchaus triftig. Sie beruhten auf der schieren infrastrukturellen und technischen Unmöglichkeit, die Kausalität des Wetters zu erfassen, geschweige denn deren Abläufe vorherzusagen.

---

445 Dies hatte Golinski für Großbritannien argumentiert (vgl. Golinski, *British Weather*, S. 107). Zur andauernden Popularität der Astrometeorologie und ihrer Konkurrenz zu wissenschaftliche Vorhersagemethoden vgl. Anderson, *Predicting the Weather*, S. 15ff. und Locher, »Science, médias et politique«.

6 Fallstricke der Beobachtungspraxis

6.1 Wetterbeobachtung – eine praktische Herausforderung

Unabhängig davon, auf wie viele unterschiedliche Weisen über die Kausalität des Wettergeschehens nachgedacht wurde, bestand über alle Wissensformen hinweg Einigkeit, dass das Wetter *beobachtet* werden musste. Da es sich nicht für experimentelle Untersuchung eignete, blieb die Beobachtung als einzige Möglichkeit übrig, um die empirische Grundlage für alle drei Wissensformen zu bilden. Die Ergebnisse solcher Beobachtungen (vor allem in Form von Tabellen instrumenteller Messwerte) liegen zahlreich in publizierter Form vor und lassen sich daher schnell ausfindig machen. Schon schwieriger ist es, etwas über die konkrete *Praxis* des Beobachtens zu erfahren, die den publizierten Ergebnissen voranging. Ziel dieses Kapitels ist es daher, anhand von Archivakten einer spezifischen Beobachtungsreihe zu versuchen, sich der praktischen Seite der Wetterbeobachtung zu nähern. Auf diese Weise wird eine epistemische Schwäche hervortreten, die allen drei Wissensformen gemein war.

In der Wissenschaftsgeschichte hat sich ein Autorenkollektiv um die Herausgeberinnen Daston und Lunbeck einschlägig darum verdient gemacht, die epistemische Kategorie der Beobachtung in ihrer historischen Tiefe nachzuvollziehen.[1] Die Wetterbeobachtungen traten dort in ihrer koordinierten Form als eine potenziell besonders drastische Form der »observation as a way of life« auf,[2] weil sie an spezifische Zeiten gebunden waren. Dies erlegte den Beobachtern einen streng regulierten, repetitiven Alltag auf, dem sich jedoch einige mit erstaunlicher Begeisterung hingaben.

---

1 Daston/Lunbeck (Hg.), *Histories of Scientific Observation.*

2 Daston, »The Empire of Observation«, S. 101 und vgl. den gleichnamigen Abschnitt ebd., S. 101ff.

Dies fand zum einen auf individueller Ebene statt. Für Großbritannien zeigten Golinski und Janković, wie sich Wetterbeobachtungen dort in aufgeklärte Praktiken der Selbstdisziplinierung einfügten, sich außerdem mit der kommerzialisierten Verbreitung von Instrumenten verschränkten[3] und oft Bestandteil lokaler, vor allem ländlich geprägter Naturgeschichten waren.[4] Individuelle Beobachtungen rekurrierten möglicherweise auf andere vergangene oder zeitgenössischen Untersuchungen, doch hatten es diese Beobachter vergleichsweise leicht: Sie konnten ihre Beobachtungspraxis nach eigenem Gutdünken gestalten. Dies zog freilich eine große Heterogenität des auf diese Weise produzierten Datenmaterials zwangsläufig nach sich, was, wie im vorigen Kapitel deutlich wurde, vor allem die PHYSIKER kritisierten.

Zum anderen eigneten sich Wetterbeobachtungen auch für koordinierte Beobachtungsnetzwerke, deren Teilnehmer glaubten, einem diffusen Gemeinwohl zu dienen.[5] Diese stellten eine deutlich größere Herausforderung dar. Sie bergen zugleich aber für Historikerinnen und Historiker den entscheidenden Vorteil, dass sie umfangreichen Schriftverkehr produzierten, der um die Normierung der Beobachtungspraxis kreiste. Gingen die SEMIOTIKER ohnehin von der ausschließlich lokalen Gültigkeit ihres Wissens aus, waren vor allem die PHYSIKER, aber auch die ORGANIKER auf den Aufbau eines empirischen Korpus aus. Ein solcher setzte aber voraus, dass die produzierten Daten einheitlich und untereinander vergleichbar waren. Das war leichter gesagt als getan. Koordinierte meteorologische Beobachtungen, die auf mehrere Orte verteilt waren, erforderten ein Beobachtungs*regime*, das dafür sorgte, dass tatsächlich überall das gleiche »Wetter« gemessen wurde. Anders als bei einem abstrakten Verständnis eines Regimes von Beobachtungen, soll hier allerdings nicht die Gesamtheit der »Voraussetzungen« untersucht werden, »nach denen sich zu einem gegebenen Zeitpunkt bestimmt, wie vorzugehen ist, damit sich Beobachtungen im Rahmen der Naturforschung geltend machen können.«[6] Von einer Rückbindung an ein solches makroskopisches Regime ist aber selbstverständlich auszugehen. Vielmehr soll der Regimebegriff konkret gefasst werden, nämlich als ein

---

3 Vgl. Golinski, *British Weather* und dort zur disziplinierenden Praxis vor allem S. 77ff., zum Barometer-Handel S. 108ff.

4 Vgl. Janković, *Reading the Skies*, S. 103ff.; Janković, »The Place of Nature«.

5 Vgl. ebd., S. 89f.

6 Hoffmann, *Unter Beobachtung*, S. 14.

mikroskopischer – praktisch und diskursiv vollzogener – Versuch, eine meteorologische Beobachtungsreihe aufzubauen.[7]

6.2 Medizinmeteorologische Beobachtungen in Preußen (1817–1820)

Bei dem gewählten Beispiel handelt es sich um eine Beobachtungsreihe der preußischen Verwaltung, die zwischen 1817 und 1820 durchgeführt wurde. Die Genese und der größere Kontext dieser Beobachtungsreihe werden im folgenden Kapitel zur ORGANIK näher verfolgt, daher sei für alle Fragen, die sowohl den Anfang als auch das Ende der Beobachtungsreihe betreffen, dorthin verwiesen. Die gestückelte Präsentation der Archivalien innerhalb dieser Arbeit ist der inhaltlichen Schwerpunktsetzung in den Kapiteln geschuldet. Insbesondere dieses Kapitel und weite Teile des folgenden sind, was die empirische Grundlage betrifft, als komplementäre Einheiten zu lesen. Zunächst soll hier jenseits des komplizierten vorgeschalteten Planungsprozesses im Innenministerium nachvollzogen werden, wie die preußischen Beamten versuchten, die Infrastruktur der Beobachtungsreihe aufzubauen. Von besonderem Interesse werden die zahlreichen Probleme sein, die dabei auftraten.

Wenn wir also für den Moment die Planungsphase überspringen, setzt die Darstellung mit der Benachrichtigung ein, die das preußische Innenministerium am 12. Juli 1817 an alle sogenannten »Königlichen Regierungen« der Bezirke verschickte, die nach den Provinzen die nächstniedrigere Verwaltungsebene darstellten (Abbildung 12). Zum nächstmöglichen Zeitpunkt, hieß es in der Anleitung, sollten die Regierungen medizinmeteorologische Beobachtungen veranlassen.[8] In allen 27 preußischen Bezirken sollten

7 Vgl. Locher, »The observatory«, S. 492.

8 Abgedruckt wurde diese als Köhler, »Circulare«, S. 1ff. Sie findet sich auch in den Archiv-Akten, doch werde ich im Folgenden die gedruckte Ausgabe zitieren, da sie leichter zugänglich ist.

daher zwei Arten von Beobachtungen parallel erfolgen: zum einen vorwiegend instrumentelle,[9] meteorologische Beobachtungen, zum anderen Aufzeichnungen über Krankheiten unter Menschen und Tieren.

Neu waren Beobachtungen dieser Art in der preußischen Verwaltungsstruktur nicht. Den sogenannten »Zeitungsberichten«,[10] die der allgemeinen Berichterstattung gegenüber der Zentralregierung dienten, hatten einige Bezirke schon zuvor ähnliche Aufzeichnungen beigelegt, die nun ausgeweitet und standardisiert werden sollten. Doch die Beobachtungsreihe sollte nicht nur Teil der Staatsstatistik sein. Das Innenministerium kündigte ehrgeizig an, außerdem auch »höhere wissenschaftliche Zwecke« mit ihr zu verfolgen, da das Unterfangen ohne diese ein »unverhältnismäßiger Aufwand von Zeit und Kräften« war.[11] Es warnte daher gleich, dass die Ergebnisse wertlos waren, wenn die Präzision der Beobachtungen nicht gewährleistet wäre und deren Qualität nicht dem (fiktiven) wissenschaftlichen Standard der Meteorologie entspräche.[12] Nichts weniger nahmen sich die Beamten daher vor, als auf diesem Weg die Gesetzmäßigkeiten zu finden, die »sowohl in Hinsicht auf meteorologische Kunst, als wie auch in Beziehung auf die wechselseitigen Einwirkungen zwischen der Atmosphäre und den übrigen Naturreichen«[13] fruchtbar gemacht werden konnten. Weil sie auf diese Wechselwirkungen ausgerichtet waren, war die Anlage der Beobachtungen also induktiv-ORGANISCH – realisiert wurde dieser Anspruch, wie auch im folgenden Kapitel näher erläutert werden wird, jedoch kaum.

---

9 Die Windstärke war zwar eines der zu beobachtenden Parameter, doch war es noch nicht möglich, diese instrumentell zu erfassen. Bewertet werden sollte die Bewegung der Blätter an Bäumen auf einer Skala von 1 bis 4 (vgl. Köhler, »Circulare«, S. 8). Auch weitere Parameter (zum Beispiel die Dauer des Regens, Häufigkeit der Gewitter oder die Trübheit/Heiterkeit des Tages) waren nicht instrumentell zu bestimmen, sondern waren auf das Zählen der Vorkommnisse oder, im Fall der Windskala, auf SEMIOTISCH inspirierte Verfahren angewiesen.

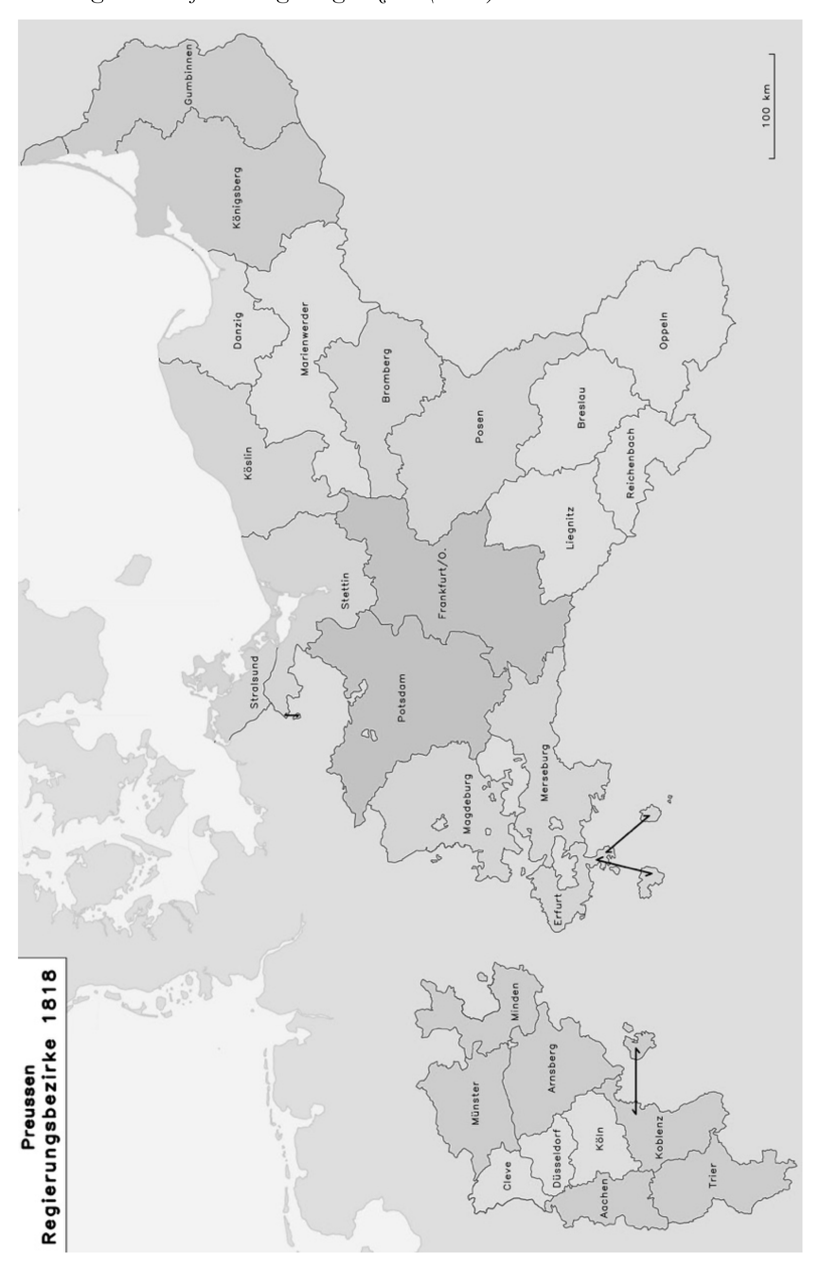
10 Köhler, »Circulare«, S. 1f.

11 Ebd., S. 2.

12 Ebd., S. 1f. Aus den bisherigen Kapiteln sollte bereits hervorgegangen sein, dass ein solcher Standard zu dieser Zeit nicht existierte.

13 Ebd., S. 5. Was genau die Beamten unter der »meteorologischen Kunst« verstanden, wurde nicht erklärt. Möglicherweise war damit die praktische Anwendung gemeint, also die Vorhersage des Wetters oder der Schutz vor extremen Wetterbedingungen, doch spielte keines der beiden Themen eine Rolle in der Beobachtungsreihe.

Abbildung 12: Preußische Regierungsbezirke (1818)



Quelle: IEG/Andreas Kunz/DOI: 10.25359/ISSN.1614-6352.MAP094 [10. April 2019].

Die Bezirksregierungen erhielten aus Berlin zwei schriftliche Dokumente: das Anschreiben, in dem die Regierungen darüber informiert wurden, dass die Beobachtungen anzustellen waren (samt einigen Erläuterungen die Auswahl der Beobachter betreffend) und eine Anleitung, welche die Spezifika der Beobachtungspraxis regulierte.[14] Eine solche Anleitung war seit dem frühen 18. Jahrhundert eines der zentralen Werkzeuge in koordinierten Beobachtungsnetzen, um eine Vielzahl meteorologischer Beobachtungen untereinander vergleichbar zu machen.[15] Sie stellte das idealtypische Gerüst eines Beobachtungsregimes dar, das mit Erfahrungen bestückt werden musste – verfehlte aber in der Praxis oft dieses Ziel.[16] Die Anleitungen buchstabierten für die Personen, die sich als Beobachter zur Verfügung gestellt hatten, näher aus, *welche* Phänomene *wie* zu beobachten waren: wie oft zum Beispiel am Tag und wann welche Instrumente abzulesen und wie die Messwerte zu notieren waren. Dies schloss oft, so wie im vorliegenden Fall auch, das Muster der Tabelle mit ein, in welche die Messwerte einzutragen waren.[17]

Als eine Grundspannung in diesen beiden Dokumenten wird sich noch erweisen, dass die Beamten in der Berliner Zentralregierung ihren eigenen personellen und finanziellen Aufwand für die Reihe möglichst gering halten wollten. Gleichzeitig machten sie aber sehr spezifische Vorgaben, deren Umsetzung eigentlich stetige Kontrolle erforderte. Mit dem Aufbau der erforderlichen Infrastruktur vor Ort war das Innenministerium nicht befasst, sondern lagerte diese komplett an die Bezirksregierungen aus. Das einzige, was es zum Ende eines jeden Jahres erhalten wollte, war ein »Haupt-Tableau«[18] der mittleren Messwerte jedes Monats und eine »allgemeine Vorstellung«[19] der medizinischen Beobachtungen. Zugleich stellte das Innenministerium den Bezirksregierungen aber *keinen* zugehörigen Topf von Finanzmitteln zur freien Verfügung. Stattdessen mussten diese alles, was Geld kostete (zum Beispiel Aufwandsentschädigungen für die Beobachter, Anschaffungs- und Reparaturkosten für die Instrumente) einzeln und jedes Jahr neu in Berlin beantragen.

14 Vgl. für das Anschreiben Köhler, »Circulare«, S. 1f. und für die Anleitung ebd., S. 5ff.
15 Vgl. Daston, »The Empire of Observation«, S. 89f.
16 Vgl. ebd., S. 90.
17 Vgl. Köhler, »Circulare«, S. 12f.
18 Ebd., S. 4.
19 Ebd.

Tabelle 7: Übersicht von Bezirken, Beobachtern und vorliegenden Beobachtungen

Bezirk	*Beobachter (Name, Wohnort, Beruf)*	*Entschädigung*	*Ergebnisse nach Quartal*
Aachen	Keine Rückmeldung	k. A.	k. A.
Arnsberg	1. Emmerich, Arnsberg, Leiter Kataster-Kommission	keine gewünscht	k. A.
Breslau	1. Fischer, Brieg (poln. Brzeg), Stadtarzt 2. Hofrichter, Wartenberg (poln. Syców), Kreisarzt 3. Jungnitz, Breslau (poln. Wrocław), Professor	k. A.	Q1 1818
Bromberg	1. Wilczewski, Bromberg (poln. Bydgoszcz), Lehrer	Instrumente gestellt	k. A.
Danzig	1. Torstemann, Danzig (poln. Gdańsk), Lehrer 2. Toebiesen, ebd., Leiter einer Navigationsschule 3. Endersch, Elbing (poln. Elblag), Mechaniker	verschiedene Forderungen, keine Einigung	k. A.
Düsseldorf	1. Wilhelmi, Solingen, k. A. 2. Brewer, Düsseldorf, Lehrer	k. A.	k. A.
Erfurt	1. Lucas, Erfurt, Arzt 2. Lingemann, Heiligenstadt, Lehrer	einmalig 30 T. für Instrumente	Q1 1818–Q3 1819 (z. T. auch medizinische)

Tabelle 7 (fortgesetzt)

Bezirk	*Beobachter (Name, Wohnort, Beruf)*	*Entschädigung*	*Ergebnisse nach Quartal*
Frankfurt/ Oder	1. Frank, Frankfurt/Oder, Regierungsrat 2. Hammer, Spremberg, Apotheker 3. Paarsch, Soldin, (poln. Myślibórz), Apotheker	jeweils 50 T./Jahr	z. T. 1818, 1819 vollständig
Gum-binnen	1. Heydenreich, Tilsit (russ. Sowetsk), Lehrer	einmalig 50 T.	k. A.
Kleve	1. Eversmann, Kleve, Regierungsrat	k. A.	k. A.
Koblenz	1. Mohr, Koblenz, Apotheker 2. Jordan, Wetzlar, Arzt	Jordan wünschte keine, für Mohr Instrumente gestellt	k. A.
Köln	1. Ohm, Köln, Lehrer	100 T. für 1818, danach 50 T./Jahr	1818 und 1819 vollständig
Königsberg	1. Schwarze, Neidenburg (poln. Nidzica), Arzt 2. Bugisch, Memel (lit. Klaipėda), Arzt 3. Sommer, Könnigsberg (russ. Kaliningrad), Pfarrer	Instrumente gestellt und 50 T./Jahr	k. A.

Tabelle 7 (fortgesetzt)

Bezirk	*Beobachter (Name, Wohnort, Beruf)*	*Entschädigung*	*Ergebnisse nach Quartal*
Köslin	1. Macke, Köslin (poln. Koszalin), Mechaniker 2. Zweytinger, Kolberg (poln. Kołobrzeg), Salinenfaktor	Instrumente gestellt und 50 T./Jahr	Q2–Q3 1819, z. T. auch medizinische
Liegnitz	Meldung: nur Ankündigung, dass an ein oder zwei Orten beobachtet werden sollte	k. A.	k. A.
Magdeburg	Meldung: keine geeigneten Beobachter gefunden	k. A.	k. A.
Marien-werder	Meldung: es sollte in Marienwerder, Konitz und Thon beobachtet werden	k. A.	k. A.
Merseburg	Meldung: Beobachtungen in Merseburg	einmalig 25 T.	k. A.
Minden	1. Brand, Paderborn, Lehrer 2. Hoyer, Minden, Lehrer	Instrumente gestellt und 50 T./Jahr	k. A.
Münster	1. Roling, Münster, Lehrer	Instrumente gestellt	k. A.
Oppeln	Meldung: keine geeigneten Beobachter gefunden	k. A.	k. A.

Tabelle 7 (fortgesetzt)

Bezirk	*Beobachter (Name, Wohnort, Beruf)*	*Entschädigung*	*Ergebnisse nach Quartal*
Posen	1. Bergmann, Posen (poln. Poznań), Apotheker 2. Schönborn, Meseritz (poln. Miedzyrzecz), Pfarrer	jeweils 50 T./Jahr	k. A.
Potsdam	1. Klöden, Potsdam, Leiter des Lehrerseminars	Instrumete gestellt, dann 10 T./Jahr für Reparaturen	k. A.
Reichenbach	keine Rückmeldung	k. A.	k. A.
Stettin	Weigerung	k. A.	k. A.
Stralsund	1. Wortberg, Greifswald, Adjunkt	Instrumente und 200 T./Jahr gefordert, abgelehnt	k. A.
Trier	1. Grossmann, Trier, Lehrer 2. Schmitz, Daun (Eifel), Arzt 3. Dern, Saarbrücken, Landrat	k. A.	k. A.

Quelle: Zusammengestellt auf Grundlage der Unterlagen GStA PK Berlin, I. HA Rep. 76, VIII A, Nr. 2291–2295.

Zusätzlich stiftete noch die Tatsache Verwirrung, dass die Beobachtungsreihe ab 1818 nicht mehr in der Zuständigkeit des Innenministeriums, sondern in der des neu gegründeten Kultusministeriums lag (vgl. Abschnitt 7.1). Diese Widersprüchlich- und Umständlichkeit produzierte Probleme in vier Hinsichten, die im Folgenden näher fokussiert werden sollen: Es war für die Regierungen, erstens, sehr schwer, Beobachter für die Aufgabe zu gewinnen; die Apparaturen für die Messungen befanden sich, zweitens, in häuslichen, oft improvisierten Kontexten; die Beschaffung und Instandhaltung der Instrumente erwies sich, drittens, als unerwartet aufwendig; es gelang, viertens, nicht, medizinische und meteorologische Beobachtungen auf fruchtbare Weise miteinander zu verknüpfen.

Gleich zu Beginn sei vorweggenommen, dass die Beobachtungsreihe viel Korrespondenz, aber andererseits nur wenige materiell überlieferte *Ergebnisse* produzierte. Retrospektiv kann die Historikerin, das liegt auf der Hand, nur mit dem Material arbeiten, das vorhanden ist. Die historiografische Analyse ist hier, wo sie ins Detail geht, auf die *wenigen* Fälle gestützt, in denen überhaupt ausführliche Akten vorliegen. Aus zwei Bezirken kam überhaupt keine Rückmeldung auf die Aufforderung des Innenministeriums, einer verweigerte ausdrücklich die Teilnahme (vgl. Abschnitt 7.4.1), zwei weitere meldeten, sie hätten partout keine Beobachter finden können.[20] Aus den übrigen 22 Bezirken gelangten Informationen über verschiedenste Stadien der Planung nach Berlin, zum Beispiel welche Beobachter zugesagt hatten oder welche Probleme beim Kauf der Instrumente entstanden waren. Konkrete *Produkte*, etwa in Form von Übersichten der Beobachtungsergebnisse, trafen jedoch nur aus neun Bezirken für jeweils einen Teil des Zeitraums zwischen 1817 und 1820 ein (Tabelle 7).[21] Von diesen erfüllten wiederum nur zwei das

---

20 Friedrich Bülow, Regierungspräsident des Magdeburger Bezirks, der zugleich Oberpräsident der Provinz Sachsen war (zu der die Bezirke Magdeburg und Erfurt gehörten), kommentierte auf Beobachtungsunterlagen, die ihn aus Erfurt erreicht hatten und die er nach Berlin weiterleitete, es habe sich »bis jezt niemand gefunden, der zur Übernahme solcher meteorologischer Beobachtungen für Magdeburg, die erforderliche Kenntniß, Zeit und Lust hätte«, 25. Juni 1819 (GStA PK Berlin, I. HA Rep. 76, VIII A, Nr. 2293, Bl. 19r). Die Königl. Regierung in Oppeln war im Vergleich deutlich bemühter, fand aber schließlich auch keine geeigneten Kandidaten, vgl. die Schilderungen im Brief der Königl. Regierung Oppeln, 12. November 1817 (ebd., Nr. 2291, Bl. 131r–133v).

21 Dies heißt allerdings nicht, dass nicht weitere Ergebnisse noch in anderen Archiven auf Bezirksebene zu finden wären. Ein Fall zeigt dies besonders deutlich: die Königl. Regierung Koblenz meldete 1842, dass die dortigen Beobachter Jordan und Mohr (beziehungsweise mittlerweile deren Nachfolger) *noch immer* ihre Beobachtungen fortsetzten, die nach

Kriterium, meteorologische und medizinische Beobachtungen aufeinander zu beziehen. Das umfassendste Bild war über die Beobachtungen im Bezirk Erfurt zu gewinnen, die der Anweisung des Innenministeriums vergleichsweise diszipliniert folgten. In diesem Fall war es außerdem möglich, noch die lokale Überlieferung auf zusätzliche Spuren der dortigen Beobachtungen hin zu überprüfen.

6.3 Beobachter verteilen, finden und motivieren

Geeignete Beobachter zu finden war die vielleicht wichtigste und schwerste Aufgabe, die sich den Bezirksregierungen zunächst stellte. Obwohl einige Personen auftreten werden, die sich anscheinend mit Freude dem Beobachtungsregime unterwarfen, geht aus den Akten *auch* hervor, dass es viele aus guten Gründen ablehnten, im Dienste der Beobachtung ihre anderen sozialen Pflichten zu vernachlässigen.

Das Anschreiben des Innenministeriums enthielt zwar Anweisungen die Auswahl der Beobachter betreffend, doch trafen dennoch zahlreiche Rückfragen aus den Bezirken ein. Besonders klärungsbedürftig waren die Anzahl und die Verteilung der Beobachter in dem Territorium des Bezirks. Das Innenministerium hatte nur kryptisch angegeben, keine verpflichtende Anzahl von Beobachtern nennen zu wollen, weil »die besondern Lokalitäten hierzu den Bestimmungsgrund enthalten«.[22] Allgemein war anzustreben, einen Beobachter alle 20 bis 25 Quadratmeilen zu platzieren – zunächst würden wohl ein bis zwei Beobachter pro Bezirk genügen.[23] Einige Regierungen machten sich ohne viel Federlesens an die Arbeit, in anderen wollten die lokalen Beamten noch spezielle Vorstellungen verwirklichen, um die Zentralregierung mit Kreativität und wissenschaftlicher Raffinesse zu beeindrucken. Die Königliche Regierung in Frankfurt/Oder schlug eine Verteilung von drei Orten entlang eines Längengrades vor, in Posen wählten die

der Anweisung 1817 begonnen worden waren und diese und auch regelmäßig in Koblenz einreichten. Obwohl für Jordan und Mohr Korrespondenz bezüglich ihrer Instrumente vorliegt, die im Folgenden auch zitiert wird, findet sich in der Überlieferung des Kultusministeriums keine einzige ihrer Tabellen.

22 Köhler, »Circulare«, S. 3.

23 Ebd.

Beamten hingegen drei Orte, die möglichst weit entfernt von der Hauptstadt lagen.[24] In Düsseldorf und Oppeln überlegte man sich, dass es vielleicht günstig sei, größtmögliche Höhenunterschiede zwischen den Beobachtungsorten zu haben, also Orte zu wählen, die besonders hoch oder tief lagen.[25] In Oppeln wollten sie außerdem noch die vier Orte mit hinzunehmen, in denen es Gymnasien gab (wohl in der Hoffnung, unter den Lehrern Freiwillige zu finden).[26] Alle unterschiedlichen Wege, Beobachtungsorte zu verteilen, ließ die Zentralregierung zu. Sie war vermutlich erleichtert, überhaupt ein paar engagierte Rückmeldungen erhalten zu haben. Ohnehin wäre es schwierig gewesen, einheitliche Vorgaben für alle Bezirke zu machen, weil diese sehr unterschiedlich große Territorien und Bevölkerungszahlen umfassten.[27] Die Absicht war ohnehin, »zur ersten Einleitung«[28] Beobachtungen an ein oder zwei Orten zu beginnen und dann über eine systematische Ausweitung nachzudenken. Schon diese Aufgabe war indes schwieriger, als die Beteiligten zunächst gedacht hatten.

Die Personen, die das Innenministerium aufgrund ihrer Ausbildung als am besten geeignet hervorhob, um beide Arten von Beobachtungen in Personalunion durchzuführen, waren die Kreisärzte.[29] Wenn diese aufgrund ihrer Tätigkeit nicht in der Lage waren, die vorgeschriebenen Beobachtungstermine (morgens 6 Uhr, nachmittags 14 Uhr, abends 22 Uhr[30]) einzuhalten, fand das Innenministerium es alternativ akzeptabel, wenigstens die instrumentellen Beobachtungen weniger mobilen Berufsgruppen (zum Beispiel Lehrern und Geistlichen) zu überlassen. Es bestand aber darauf, dass solche Kandidaten zu bevorzugen waren, die »Sinn für den Gegenstand« hatten und entweder »in dem Gebrauch der Instrumente geübt« waren oder wenigstens

---

24 Vgl. Brief der Königl. Regierung Frankfurt/Oder, 11. Mai 1818 (GStA PK Berlin, I. HA Rep. 76, VIII A, Nr. 2292, Bl. 8r–9v) und Brief der Königl. Regierung Posen, 7. Mai 1818 (ebd., Bl. 4r–6r).

25 Vgl. Brief der Königl. Regierung Oppeln, 12. November 1817 (ebd., Nr. 2291, Bl. 131r–133v) und Brief der Königl. Regierung Düsseldorf, 25. Oktober 1817 (ebd., Bl. 121r).

26 Vgl. Brief der Königl. Regierung Oppeln, 12. November 1817 (ebd., Bl. 131r–133v). Damit hatten sich die Beamten in Oppeln vorgenommen, insgesamt sechs Beobachter zu finden, *ohne* schon konkrete Personen ins Auge gefasst zu haben. Prompt meldeten sie, keine einzige solche Person gefunden zu haben (vgl. ebd.)

27 Vgl. Manca, »Die Verwaltungsgliederung Preußens«, S. 195.

28 Köhler, »Circulare«, S. 3f.

29 Vgl. ebd., S. 3.

30 Vgl. ebd., S. 9.

»hinlängliche Geschicklichkeit« vorweisen konnten.[31] Alle Regierungen hatten »daher bei der Auswahl derselben vorzüglich auf wissenschaftliche Bildung zu sehen«.[32] Insgesamt war die Maßgabe, lieber »wenige gute, als viele mittelmäßige oder blos mechanische Beobachter« zu gewinnen.[33] Im Gegensatz zu dem Ideal des späteren 19. Jahrhunderts, dass ungebildete und damit unvoreingenommene Beobachter Objektivität begünstigten,[34] war hier das Gegenteil gefordert: eine wissenschaftliche Ausbildung, deren Vorzug vermeintlich im sachgemäßen Umgang mit Messinstrumenten lag.

Als erste Rückmeldungen aus den Bezirken in Berlin eintrafen, wurde jedoch deutlich, dass die Hoffnung, »an hierzu fähigen und willigen Subjecten« würde »kein Mangel seyn«,[35] ein Trugschluss war. Die Kreisärzte hatten durch ihre Doppelrolle als Mediziner und Staatsdiener zahlreiche Verpflichtungen, die räumliche Mobilität innerhalb des jeweiligen Kreises erforderten. So führten sie zum Beispiel neben ihrer regulären ärztlichen Praxis noch Obduktionen durch, nahmen Impfungen vor, untersuchten, wo und weshalb Epidemien ausgebrochen waren und hatten außerdem obrigkeitlichen Berichtspflichten nachzukommen.[36] Aus Oppeln wurde gemeldet, die Regierung habe Kontakt mit allen Kreis- und Stadtärzten aufgenommen, von denen sich kein einziger bereit erklärt hatte, die Beobachtungen zu übernehmen. Teils fehlten angeblich die erforderlichen Instrumente, teils wollten die Kreisärzte »bei ihrem geringen Einkommen ihre Praxis nicht verabsäumen und sich zeitraubenden Beobachtungen der Atmosphäre widmen«.[37] Aus Düsseldorf wurde daran erinnert, dass die Kreisärzte nicht nur in ihren Wohnorten tätig waren, sondern oft zu Fuß in andere Orte des Kreises reisen mussten.[38] Wollte sich ein Kreisarzt also seinen eigentlichen Aufgaben gründlich widmen, blieb für regelmäßige Witterungsbeobachtungen keine

31 Ebd., S. 3.

32 Ebd., S. 2.

33 Ebd.

34 Vgl. Daston/Lunbeck, »Introduction«, S. 4f.

35 Köhler, »Circulare«, S. 3.

36 Zu den verschiedenen Aufgaben von Medizinern und der damit einhergehenden Hierarchisierung des medizinischen Feldes vgl. Wahrig, »Globale Strategien«.

37 Brief der Königl. Regierung Oppeln, 12. November 1817 (GStA PK Berlin, I. HA Rep. 76, VIII A, Nr. 2291, Bl. 131r–133v).

38 Vgl. Brief der Sanitätskommission Düsseldorf, 10. Oktober 1817 (ebd., Bl. 122r–126r).

Zeit.[39] Nicht zuletzt, hieß es dort weiter, war dies im Interesse der Patienten, die schließlich einen hauptamtlichen Arzt und keinen Wetterbeobachter brauchten.[40] Bestenfalls, hieß es weiter aus Düsseldorf, konnte man wohl hoffen, Ärzte mit einer besonderen »Vorliebe« für diese Art von Beobachtungen zu finden, da sie sonst die »anhaltende Wiederholung dieser Beschäftigung zuletzt langweilig finden und ihrer mit der Zeit überdrüßig« würden.[41] Die Qualität der Beobachtungen, warnte man weiter, würde sicherlich in Mitleidenschaft gezogen, sobald Zwang mit ins Spiel kam und nicht die »Freiheit des Geistes und eigene Lust« die Beobachtungen motivierten.[42] Ganz grundsätzlich stellten die Beamten außerdem den Wert solcher Beobachtungen für die Medizin infrage:

»Die Erfahrung lehrt, daß Jahre lang angestellte Witterungs-Beobachtungen es noch nicht dahin gebracht haben, allgemeine und unbezweifelte Grundsätze auf die ausübende Arzney-Wissenschaft […] festzustellen.«[43]

Die Düsseldorfer schlugen daher dem Innenministerium den Kompromiss vor, die ohnehin erfolgenden Berichte der Kreisärzte über Krankheiten von Menschen und Nutztieren einfach um Wetterbeobachtungen zu ergänzen.[44]

Von den 36 Beobachtern, welche die Regierungsbezirke am Ende benannten, waren nur sieben Ärzte. Lehrer stellten mit elf Personen den größten Anteil. Diese verfügten ebenfalls über die gewünschte universitäre Ausbildung und hielten sich dauerhaft im Schulhaus oder in der näheren Umgebung auf. Dem Physiklehrer Roling bezahlte die Münsteraner Königliche Regierung nicht nur die erforderlichen Instrumente, sondern ließ ihm im örtlichen Gymnasium sogar mehrere Zimmer als Wohnung mit einem kleinen meteorologischen Observatorium herrichten, das eine neue Windfahne auf dem Dach einschloss.[45] Auch der Gymnasiallehrer Lingemann im

39 Vgl. ebd. und auch Brief der Königl. Regierung Bromberg, 8. Oktober 1817 (ebd., Bl. 110r–111v) sowie den Brief der Königl. Regierung Stralsund, 11. März 1818 (ebd., Nr. 2292, Bl. 63r–63v).

40 Vgl. Brief der Sanitätskommission Düsseldorf, 10. Oktober 1817 (ebd., Nr. 2291, Bl. 122r–126r).

41 Ebd.

42 Ebd.

43 Ebd.

44 Vgl. Brief der Königl. Regierung Düsseldorf, 25. Oktober 1817 (ebd., Bl. 121r). Ähnliches wurde auch aus Bromberg vorgeschlagen, vgl. Brief der Königl. Regierung Bromberg, 8. Oktober 1817 (ebd., Bl. 110r–111v).

45 Vgl. Brief der Königl. Regierung Münster, 5. April 1820 (ebd., Nr. 2294, Bl. 28r–28v).

thüringischen Heiligenstadt beschrieb ein eigenes Beobachtungszimmer, das im Schulkollegium eingerichtet worden war. Dieser ließ aber für die Beobachtungen der Windrichtung die Fahne auf dem »Thürmchen« einer benachbarten Kirche anbringen, die er aus seinem »Fenster bequem sehen« konnte.[46]

Tabelle 8: Berufsgruppen der Beobachter

Berufsgruppe	*Anzahl von Beobachtern*
Lehrer	11
Ärzte	7
Beamte	5
Geistliche	4
Apotheker	4
Mechaniker	2
Sonstige	3
Summe	36

Quelle: Zusammengestellt auf Grundlage der Unterlagen GStA PK Berlin, I. HA Rep. 76, VIII A, Nr. 2291–2295.

Neben Lehrern waren Apotheker geeignete Kandidaten, die das Kriterium der Ausbildung und der Sesshaftigkeit erfüllten. Die Regierung in Frankfurt/Oder befand daher, diese würden sich für meteorologische Beobachtungen »vorzüglich eignen«, weil sie durch das Studium erforderliche Vorkenntnisse in Chemie und der Physik hätten, und »durch den Betrieb ihres Gewerbes veranlaßt werden, sich beständig einheimisch zu halten.«[47] Aus anderen Orten wurde aber gemeldet, dass auch die Apotheker den Auftrag »wegen ihrer Berufsgeschäfte und anderer localer Hindernisse« abgelehnt hätten.[48] Es drängt sich also der Eindruck auf, dass verschiedene Berufsgruppen bei Bedarf gute Gründe vorweisen konnte, weshalb gerade sie sich

46 Beschreibung des Beobachtungszimmers und der meteorologischen Werkzeuge der meteorologischen Beobachtungen in Heiligenstadt von Lingemann, 18. Mai 1818 (ebd., Nr. 2292, Bl. 95r–96r).

47 Brief der Königl. Regierung Frankfurt/Oder, 11. Mai 1818 (ebd., Bl. 8r–9v).

48 Brief der Königl. Regierung Potsdam, 14. Dezember 1818 (ebd., Bl. 172r). Vgl. auch den Brief der Königl. Regierung Posen, 7. Mai 1818 (ebd., Bl. 4r–6r).

nicht um die Beobachtungen kümmern konnten. Ausschlaggebend war wohl vor allem die persönliche Neigung.

Besonderes Glück hatten die zwei Bezirksregierungen, die Personen gewinnen konnten, die schon vorher individuelle Wetterbeobachtungen angestellt hatten, und ihre Dienste gerne einer koordinierten Beobachtungsreihe zur Verfügung stellten. Dies war zum einen in Erfurt der Fall, wo der dortige Arzt Friedrich Lucas und der Suhler Stadtarzt Kommer sich schnell bereit erklärten, weil beide Witterungsbeobachtungen »bisher als Lieblingsfach getrieben« hatten.[49] In Königsberg hatte sich ein Pfarrer namens Sommer freiwillig gemeldet, der ebenfalls angab, schon länger dieser »Lieblings-Beschäftigung«[50] nachzugehen und von der dortigen Regierung für ausreichend qualifiziert erachtet wurde. Diese drei Beobachter waren bereit, wie übrigens viele der anderen Beobachter auch, ohne Aufwandsentschädigung zu arbeiten, solange ihnen die neu anzuschaffenden Instrumente oder Reparaturen bezahlt wurden (vgl. Tabelle 7, Spalte »Entschädigung«).

Einige der Bezirksregierungen mussten jedoch auf finanzielle Anreize zurückgreifen. Die beiden Ärzte Schwarz und Bugisch waren in Königsberg noch zusätzlich zu Sommer angefragt worden. Sie hatten dafür eine Aufwandsentschädigung gefordert, was die dortige Bezirksregierung für »nicht unbillig« hielt, wenn sie den »Zeitaufwand und das zwangsvolle bei diesem Geschäfte« in Erwägung zog.[51] Um den insgesamt drei Beobachtern gleiche Konditionen anzubieten, sollten sie also alle ihre Instrumente gestellt und jährlich 50 Taler ausgezahlt bekommen.[52] Gemäß der Anweisung war den Regierungen die Entscheidung überlassen worden, »ob und welche Unterstützung« sie den Beobachtern gewähren wollten.[53] Die genaue Höhe der »Remuneration« war einer der Fälle, in denen Verhandlungen mit der Berliner Zentralregierung folgten. Die Akten zeigen, dass dem Innenministerium eine jährliche Auszahlung von 50 Talern angemessen schien, während Forderungen von 100 oder 200 Talern hingegen ignoriert oder direkt

49 Kommer verstarb jedoch kurz nach seiner Zusage und der eben erwähnte Lehrer Lingemann aus Heiligenstadt nahm seinen Platz ein. Brief der Königl. Regierung Erfurt, 7. Februar 1818 (ebd., Nr. 2291, Bl. 154r–155r). Für nähere Informationen zu Lucas vgl. Abschnitt 7.4.2.

50 Brief der Königl. Regierung Königsberg, 18. Februar 1818 (ebd., Bl. 174r–175r).

51 Ebd.

52 Ebd.

53 Köhler, »Circulare«, S. 4.

abgelehnt wurden.[54] Derjenige unter den Beobachtern, der langfristig für andere Verdienste am berühmtesten werden sollte, war der zu diesem Zeitpunkt noch als Gymnasiallehrer in Köln tätige Georg Simon Ohm (1789–1854), der für seine Beobachtungen 100 Taler pro Jahr forderte. Deren Auszahlung gestattete das Berliner Ministerium aber nur zu Beginn, um die Instrumente und die »Beschaffung der einschlagenden Schriften« zu finanzieren.[55] Für die Folgejahre teilte es ihm nur noch die Hälfte zu, »weil den zu gleichen Zweck in anderen Provinzen bisher beauftragten Männern für ihre Bemühungen ebenfalls nicht mehr gezahlt worden ist«.[56]

Handelte es sich bei einem Betrag von 50 Talern pro Jahr um eine attraktive Summe? Das durchschnittliche Jahreseinkommen von Lehrern (die, wie gesagt, unter den Beobachtern die größte Gruppe stellten) lag in ländlichen Regionen Preußens um 1820 bei 86, in Städten bei 213 Talern.[57] Archivakten zeigen, dass die Kreisärzte der Bezirksregierung Erfurt in dieser Zeit 200 Taler jährlich bezogen, wobei aber andere mögliche Einkommensquellen (zum Beispiel Privatbehandlungen) nicht mit berücksichtigt waren.[58] Je nach Berufsgruppe variierte also das Verhältnis der Remuneration zum regulären Einkommen, doch waren 50 zusätzliche Taler in allen genannten Fällen ein bedeutender Zusatzverdienst.

54 Ein entsprechendes Gesuch der Stralsunder Königl. Regierung für den Adjunkten Wortberg in Greifswald (Brief vom 11. März 1818, GStA PK Berlin, I. HA Rep. 76, VIII A, Nr. 2291, Bl. 63r–63 mit beiliegender Erklärung Wortbergs vom 4. Oktober 1817, ebd., Bl. 64r–65r) wurde abgelehnt, weil die geforderte Summe zu hoch und die Beobachtungen außerdem »entbehrlich« seien, wenn Beobachtungen in den benachbarten Bezirken Köslin und Stettin erfolgten (Brief an die Königl. Regierung Stralsund, 15. Juni 1818, ebd., Bl. 66r–66v). Aus Danzig kam ebenfalls die Forderung nach 200 Talern jährlich von dem Direktor der dortigen Navigationsschule – aus den Akten ist keine Antwort aus Berlin ersichtlich (Brief der Königl. Regierung Danzig, 11. Dezember 1817, ebd., Bl. 134r–135v).

55 Brief der Königl. Regierung Köln, 18. Januar 1818 (ebd., Bl 173r–173v). Es dauerte über ein Jahr bis das Kultusministerium den Betrag genehmigte, aber gleich klarstellte, dass es sich um eine Ausnahme handelte und die Remuneration jedes Jahr neu beantragt werden musste (Brief an die Königl. Regierung Köln, 31. März 1819, ebd., Nr. 2292, Bl. 171r).

56 Brief an die Königl. Regierung Köln, 11. Februar 1820 (ebd., Nr. 2294, Bl. 21r–21v).

57 Vgl. Wehler, *Deutsche Gesellschaftsgeschichte*, Bd. 2, S. 487.

58 Vgl. Etat der den Kreis Physikern in dem Department der Regierung zu Erfurt zu bewilligenden Gehälter, 30. November 1816 (StA Gotha, 2-44-0511, Sign. 995, Bl. 22r–23r).

6.4 Situierung der Beobachtungen

Es klang bereits an, dass vor allem die instrumentellen Messungen und die regelmäßigen Ablesetermine die Beobachter an ihren Wohn- oder Arbeitsort banden. Darin zeichnet sich etwas ab, das hier noch einmal ausführlich hervorgehoben werden soll: Meteorologische Beobachtungen fanden – wie viele andere Arten von Beobachtungen oder Experimenten im 18. Jahrhundert und zuvor[59] – nicht an einem eigens für sie bestimmten Ort statt, in keinem sterilen Labor und in keinem Observatorium im strengen Sinn. Sie waren in dem sozialen und räumlichen, oft häuslichen Kontext derer situiert, die sie durchführten.

In der Preußischen Anleitung wurde wie selbstverständlich davon ausgegangen, dass die Instrumente in die Wohnhäuser der Beobachter integriert würden und sie außerdem dazu bereit wären, erforderliche bauliche Veränderungen an ihren Häusern vorzunehmen. So hieß es dort, dass das gewünschte Thermometer »an der Nordseite des *Wohngebäudes* im Schatten aufgehängt« werden sollte, um auf diese Weise »die wahre Luft-Temperatur« anzuzeigen.[60] Das »Onometer«, ein rechteckiger Kasten aus lackiertem Blech, der Regen- und Schneefall auffangen und über eine angebrachte Skala messbar machte, sollte »auf einem außerhalb des Fensters angebrachten Gestelle vollkommen waagerecht stehen und zum Behuf des Messens leicht aus- und eingeschoben werden können.«[61] Doch damit nicht genug: Die Windfahne sollte

> »im Fall die Localität es zuläßt […] über dem First des Hauses, woselbst der Beobachter wohnt, aufgerichtet und durch einen daran befestigten Zeiger auf einer richtig gezeichneten Windrose die jedesmalige Richtung«

anzeigen.[62] Diese beiden Instrumente machten keine ganz trivialen Handwerksarbeiten notwendig, für deren Durchführung die Beobachter vermutlich die Hilfe eines Mechanikers benötigten.

---

59 Vgl. Terrall, »Frogs on the Mantelpiece«; Cooper, »Homes and Households«. Zu früheren Jahrhunderten vgl. Shapin, »The House of Experiment«; Harkness, »Managing an Experimental Household«; Smith, »Laboratories«.

60 Köhler, »Circulare«, S. 7. Hervorhebung LR.

61 Ebd., S. 8.

62 Ebd.

Die in der Anleitung beschriebenen Vorgaben für das Beobachtungszimmer waren (verglichen mit früheren Entwürfen[63]) deutlich weniger drastisch. Ein »freiligendes nach allen Himmelsgegenden offenes Zimmer« war vorzuziehen, doch war dies »nicht unumgänglich nothwendig« und eine »möglichst freie Lage« ausreichend.[64] Zu Beginn hatte der Beobachter die Aufgabe, eine »genaue Beschreibung seines Beobachtungszimmers und seiner Instrumente« einzureichen,[65] um deren Situierung transparent zu machen. Nur die zwei Beobachter aus dem Regierungsbezirk Erfurt reichten jedoch eine solche ein. In diesen Beschreibungen ist zu sehen, dass sie die Anweisung nicht streng auslegten, sondern den vorgegebenen Beobachtungsaufbau modifizierten. Einer von ihnen war der Erfurter Arzt Friedrich Lucas (vgl. Abschnitt 7.4.2). Weil sich in seinem »Hause kein Zimmer zu meteorologischen Beobachtungen eignet«, hatte er in seinem »75 Fuß langen und 25 Fuß breiten von niederen Gebäuden eingeschlossenen[,] aber dem freien Zugang der Luft ausgesezten Hofe« an der Hauswand nach Nordosten einen kleinen Schrank »mit vielen Zuglöchern und einer mit Gaze überzogenen Thür […] anbringen lassen und in denselben die mehrsten der meteorologischen Instrumente nach einer Setzwaage aufgehangen.«[66] Zusätzlich brachte er an der Südostseite des Hauses »frey in der Luft« noch ein Barometer und ein Thermometer an, platzierte den Regenmesser »in meinem Hausgarten« und installierte Windfahnen »auf 2 mir nahen hohen Häusern«.[67] Der zweite Beobachter des Regierungsbezirks Erfurt, der Gymnasiallehrer Lingemann, hatte sich sein Beobachtungszimmer, wie oben bereits erwähnt, in einem nach Osten gelegenen Flügel des dortigen Gymnasiums eingerichtet.[68] Dort

63 In diesen hatte es geheißen, die Beobachter müssten ein ganzes Zimmer ihres Wohnhauses für die Unterbringung der Instrumente frei räumen, das im Winter nicht geheizt werden durfte und – um möglichst authentische Messbedingungen zu schaffen – nur Gaze, kein Glas in den Fenstern haben sollte. Vgl. Votum Hermbstädts, 11. Februar 1817 (GStA PK Berlin, I. HA Rep. 76, VIII A, Nr. 2291, Bl. 86r–88v).

64 Köhler, »Circulare«, S. 9.

65 Ebd.

66 Bemerkungen aus dem meteorologischen Tagebuch; die Aufstellung und Beschaffenheit der meteorologischen Instrumente betreffend, undatiert (GStA PK Berlin, I. HA Rep. 76, VIII A, Nr. 2292, Bl. 69r–70v).

67 Ebd.

68 Vgl. Beschreibung des Beobachtungszimmers und der meteorologischen Werkzeuge der meteorologischen Beobachtungen in Heiligenstadt, 18. Mai 1818 (ebd., Bl. 95r–96r).

hatte er zwei Barometer unterschiedlicher Mechaniker am Fenster aufgehängt, eines davon mit »selbst gezeichneter« Skala,[69] von denen eines morgens im Sonnenlicht hing, während sich das andere den ganzen Tag lang im Schatten befand. Das Thermometer hing »am südlichen Fensterstein einen Zoll von der Mauer«[70] entfernt und war nur in den frühen Morgenstunden der Sonne ausgesetzt. Weil die Fenster des Beobachtungszimmers mit Glas verkleidet waren, stand das Hygrometer in einer benachbarten Kammer »inwendig an dem halb geöfneten Fenster«.[71] Während er noch auf die Lieferung eines neuen Windmessers wartete, bediente er sich »in Ermangelung einer besseren Windfahne«[72] des Wetterhahns auf einer nahen Kirche. Da nur Lucas und Lingemann diese Beschreibungen ihrer Observatorien eingereicht hatten, lässt sich nicht beurteilen, wie repräsentativ deren Gestaltung war. Dennoch lässt sich basierend auf diesen beiden Fällen vermuten, dass die anderen Beobachter die ambitionierten Forderungen der Anleitung ebenso wenig umsetzen konnten oder wollten. Und so nachvollziehbar dies ist, so problematisch ist dieser Umstand für die Präzision und Vergleichbarkeit der Messergebnisse. Wie verlässlich waren etwa die Messwerte von Lingemanns Thermometer, wenn dieses morgens mehrere Stunden lang in der Sonne hing? Wie genau konnten er und Lucas die Windrichtung wirklich ablesen? Lingemann verwendete zwei Hygrometer, Lucas sogar vier verschiedene – berechneten sie bei jeder Ablesung einen mittleren Messwert oder wie bestimmten sie den jeweiligen einzutragenden Wert?

Regelmäßige Wetterbeobachtungen, die in der Regel mehrmals täglich erfolgten, banden den Beobachter an sein Observatorium. War dieser doch einmal abwesend oder konnte er das Ablesen aus anderen Gründen nicht wahrnehmen, gab es im Prinzip mehrere Möglichkeiten: Die Beobachtung konnte ausfallen, der Beobachter konnte fiktive Werte in die Tabelle eintragen oder er war auf die Unterstützung anderer Personen angewiesen. Aufgrund der wenigen vorliegenden Tabellen aus der preußischen Beobachtungsreihe fällt es schwer, eindeutige Aussagen darüber zu treffen, auf welche der Strategien zurückgegriffen wurde. Leere Zeilen fanden sich in der Regel jedenfalls nicht und ohne die Überprüfung der Messdaten mithilfe

---

69 Ebd.
70 Ebd.
71 Ebd.
72 Ebd.

statistischer Methoden ist es nicht möglich, deren Authentizität sicherzustellen. Ein paar wenige, vage Hinweise auf »unsichtbare« Wetterbeobachter,[73] welche die hauptamtlichen Beobachter bei der Datensammlung vertraten, lassen sich hingegen zusammentragen. Einer der Gründe, den etwa die Königliche Regierung Frankfurt/Oder für die Eignung von Apothekern für Wetterbeobachtungen anführte, war, dass diese sich »bei seltenen Abwesenheiten […] zweckmäßig durch ihre Gehülfen« vertreten lassen konnten.[74] In seiner späteren Korrespondenz mit der preußischen Administration erwähnte der Lehrer Heydenreich aus Tilsit, der nach dem Ende der Reihe noch eigenständig seine Beobachtungen fortsetzte, keine Gehilfen. Doch betonte er in einem Schreiben von 1839, er habe »alle diese mir durch ein Reglement vorgeschriebenen Geschäfte […] zwanzig Jahre hindurch pünktlich und willig geführt« und »die vielfachen Geschäfte dabei, die große Beschränkung der Freiheit, den Zeitverlauf, die Schreibmaterialien und so manches andere« in Kauf genommen.[75] In Hellmanns *Repertorium* ist hingegen (ohne näheren Beleg) angegeben, dass ihn seine Tochter Lauda bei den Beobachtungen unterstützte.[76] In den Schriften, die Heydenreich auf der Grundlage seiner erhobenen Daten veröffentlichte, erschien der Name seiner Tochter nicht.[77] Doch war diese fehlende Sichtbarmachung vermeintlicher Hilfstätigkeiten von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie Familienmitgliedern nicht unüblich. Die räumliche Nähe des häuslichen Kontexts begünstigte die Einbindung anderer Personen, die in vielen Fällen einen wichtigen Beitrag dazu leisteten, dass Beobachtungen überhaupt stattfinden

---

73 Vgl. Shapin, »The Invisible Technician«; Hentschel, »Wie kann Wissenschafts- und Technikgeschichte«.

74 Brief der Königl. Regierung Frankfurt/Oder, 11. Mai 1818 (GStA PK Berlin, I. HA Rep. 76, VIII A, Nr. 2292, Bl. 8r–9v).

75 Brief Heydenreichs (22. Juli 1839, GStA PK Berlin, I. HA, Rep. 76, VIII A, Nr. 2295, Bl. 13r–14r), der einem Brief der Königl. Regierung Gumbinnen beigelegt war (25. September 1839, ebd., Bl. 12r–12v).

76 Vgl. Hellmann, *Repertorium*, Sp. 827. Dort notierte Hellmann aber auch, dass die Manuskripte der vollständigen Beobachtungsreihe in der Bibliothek des Preußischen Meteorologischen Institus aufbewahrt wurden – möglicherweise ging Lauda Heydenreichs Beteiligung aus diesen hervor.

77 Vgl. Heydenreich, »Ergebnisse der zu Tilsit«; Heydenreich, »Die klimatischen Verhältnisse von Tilsit«; Heydenreich, *Die klimatischen Verhältnisse von Litthauen*.

konnten, aber (unter Umständen sogar freiwillig) auf Bezahlung und öffentliche Anerkennung verzichteten.[78] Jenseits dieser preußischen Beobachtungsreihe besteht der Hellmann'sche Korpus für den Untersuchungszeitraum im Übrigen ausschließlich aus männlichen Autoren. Ehefrauen, Töchter und Nonnen fanden jedoch vereinzelt als (Hilfs-)Beobachterinnen Erwähnung.[79] Von einer deutlich höheren Dunkelziffer ist aufgrund des eben Gesagten auszugehen.

6.5 Instrumente kaufen, bauen, reparieren

Hatten die Königlichen Regierungen es einmal geschafft, Beobachter für die Sache zu gewinnen, stellte sich als nächstes die Frage, ob Instrumente bereits vorhanden waren oder neue angeschafft werden mussten. Die Societas Meteorologica Palatina hatte ihren Beobachtern die Instrumente bei ein und demselben Instrumentenmacher anfertigen und ihnen zuschicken lassen.[80] Entgegen den Ratschlägen, die in den Gutachten der Planungsphase vorgebracht worden waren, hielten es die preußischen Beamten aber explizit *nicht* für notwendig, die Beobachter mit den vorgeschriebenen Instrumenten

78 Vgl. Terrall, »Frogs on the Mantelpiece«, S. 191f.

79 Für die Zeit um 1700 waren etwa die Beobachtungen des Wetters in Kombination mit astronomischen Beobachtungen an der Berliner Akademie ein berühmtes Beispiel, die von Gottfried Kirch sowie seiner Frau Maria Margaretha Kirch (geb. Winckelmann) und deren Tochter Christine Kirch durchgeführt wurden (vgl. Hellmann, *Repertorium*, Sp. 759; Herbst, »Wer half dem Astronomen Gottfried Kirch?«; Mommertz, »Schattenökonomie«; Schiebinger, *The mind has no sex?*, S. 82ff.). Hellmann gab in der Reihe seiner Neudrucke auch *Das älteste Berliner Wetter-Buch 1700–1701* (1893) heraus, das in erster Linie von Maria Margaratha Kirch verfasst worden war. Auch für die Beobachtungen Johann Heinrich Mädlers in Berlin zwischen 1822 und 1842 hatte Hellmann vermerkt, dass Mädler von einer seiner Schwestern (»Fräulein Maedler«) unterstützt worden war (vgl. Hellmann, *Repertorium*, Sp. 759 und Sp. 859). Bei einem gewissen Hallenser Mechaniker Kleemann wurde dessen Tochter Klara für Wetterbeobachtungen seit 1851 genannt (Hellmann, *Repertorium*, Sp. 780 und Sp. 856). Ab 1881 beobachtete dann laut Hellmann auch die Straßburger Klosterschwester Pia Maria im Kloster St. Marx (vgl. ebd., Sp. 800).

80 Vgl. Cassidy, »Meteorology in Mannheim«, S. 18ff. Wie Cassidy betonte, löste dies das Problem des heterogenen Instrumentenapparats, schuf aber gleichzeitig ein neues, weil die teuren und hochwertigen Instrumente zerbrechlich waren und leicht auf dem Transport kaputtgingen (ebd., S. 21).

auszustatten.[81] Sie nahmen an, dass diese »entweder schon bei den Personen vorhanden«[82] oder im Bezirk leicht zu erwerben waren. Das Innenministerium glaubte, Mühe und Geld sparen zu können, weil entweder gar keine neuen Instrumente angeschafft werden mussten oder lokal gefertigte, vor Ort bezahlte, in Anspruch genommen werden konnten. Gerechtfertigt wurde dies in der Anleitung damit, dass der Beobachter gut mit den Instrumenten vertraut sein musste, weil »überhaupt nur dann zuverlässige Resultate zu erwarten« waren,

»wenn der Beobachter das Instrument welches ihm zu den Beobachtungen dient, genau zu beurtheilen und zu prüfen versteht, nicht aber wenn er sich, ohne eine solche Kenntniß zu haben, blos auf die Arbeit des Mechanikers verlassen muß.«[83]

Die Beobachter sollten also nicht nur wissenschaftlich gebildet sein, ihren Tagesablauf dem vorgeschriebenen Beobachtungsregime unterwerfen und ihre Wohnräume in meteorologische Observatorien umwandeln. Sie sollten die Instrumente auch noch ohne professionelle Hilfe warten und reparieren können. Dass überhaupt nur wenige Personen diese Bedingungen erfüllen konnten und sich viele gegen sie sträubten, überrascht immer weniger.

Doch selbst in solchen Fällen, in denen es so weit kam, dass Beobachter ernannt wurden, ging die Kalkulation des Innenministeriums nur zum Teil auf. Zwar verfügten solche Personen, die bereits vorher als individuelle Beobachter tätig gewesen waren, über Instrumente, doch entsprachen diese dann nicht unbedingt der Bauart der Instrumente, die das Ministerium in der Anweisung vorgegeben hatte. In diesem Punkt war es nämlich wiederum sehr spezifisch und hatte zwei mögliche Varianten Barometer (nach Torricelli oder nach Deluc) benannt, Quecksilberbarometer, ein Fischbein-Hygrometer und die oben bereits erwähnten Vorrichtungen zur Messung von Niederschlag und Wind.[84] Und doch ließen diese Anweisungen immer noch

81 In seinem ursprünglichen Entwurf der Beobachtungsreihe hatte Sigismund Hermbstädt geschrieben, es müssten von allen Instrumenten »ebensoviele vollständige Apparate angeschafft werden als Oerter in der preußischen Monarchie bestimmt werden möchten, an welchen meteorologische Versuche und Beobachtungen angestellt werden sollen« (Gutachten der Wissenschaftlichen Deputation für das Medicinalwesen, 14. November 1816, GStA PK Berlin, I. HA Rep. 76, VIII A, Nr. 2291, Bl. 57r–65v).

82 Vgl. Köhler, »Circulare«, S. 2.

83 Ebd.

84 Vgl. ebd., S. 7f.

Raum für Abweichungen, weil etwa zwei *verschiedene* möglich Barometer-Typen genannt wurden. Zieht man nun noch in Erwägung, dass sich nicht alle Beobachter streng an diese Anweisungen hielten, ist auf einmal wieder sehr viel instrumentelle Variabilität im Spiel. Allgemein zirkulierten im Untersuchungszeitraum verschiedene Typen aller gängigen meteorologischen Instrumente (meistens Barometer, Thermometer, Hygrometer und Windmesser, seltener auch Niederschlagsmesser), die sich hinsichtlich ihrer Bauart, der verwendeten Materialien und Skalen, ihrer Genauigkeit, und Qualität deutlich unterschieden.[85] Ein vermutlich extremes Beispiel ist der Erfurter Lucas, der vier verschiedene Hygrometer besaß und nie klar markierte, welche Messwerte er in seine Tabellen eintrug. Er besaß eines nach der Bauart Delombres, in das eine Darmsaite eingespannt war,[86] daneben ein Fischbein-Hygrometer nach Deluc, wie es in der Anweisung eigentlich vorgegeben gewesen war.[87] Hinzu kamen noch eines nach Chiminello, das aus einer mit »Quecksilber gefüllten äußerst dünn geschabten Federspuhle« bestand, »in welche eine Glasröhre eingesenkt ist«,[88] und eines nach Wilson, bei dem »anstatt der Federspuhle eine feine Blase mit Quecksilber gefüllt« war.[89]

Selbst routinierte Wetterbeobachter wie Lucas und Sommer mussten zusätzlich neue, anleitungskonforme Instrumente kaufen. Sommer reichte eine Rechnung von etwas über 20 Talern für nicht näher spezifizierte Instrumente ein.[90] Auch Lucas, berichtete die Erfurter Bezirksregierung, hatte »aus besonderem Interesse für diesen Gegenstand weder Mühe noch Kosten gescheut« und viele Umstände mit der Anschaffung der Instrumente gehabt,

---

85 Über die verschiedenen Modelle von Barometer und Thermometern vgl. Middleton, *The History of the Barometer* und Middleton, *A History of the Thermometer*. Zum Handel mit Barometern und deren Reiz und Problematik als Wetterglas und Konsumobjekt vgl. Golinski, *British Weather,* S. 108ff. Einen aufschlussreichen Blick des späten 18. Jahrhunderts auf die verschiedenen meteorologischen Instrumente bietet exemplarisch Adelbulner, *Kurze Beschreibung*.

86 Vgl. Bemerkungen aus dem meteorologischen Tagebuch; die Aufstellung und Beschaffenheit der meteorologischen Instrumente betreffend, undatiert (GStA PK Berlin, I. HA Rep. 76, VIII A, Nr. 2292, Bl. 69r–70v.

87 Vgl. Köhler, »Circulare«, S. 7.

88 Bemerkungen aus dem meteorologischen Tagebuch; die Aufstellung und Beschaffenheit der meteorologischen Instrumente betreffend, undatiert (GStA PK Berlin, I. HA Rep. 76, VIII A, Nr. 2292, Bl. 69r–70v.

89 Ebd.

90 Brief der Königl. Regierung Königsberg, 3. Dezember 1818 (GStA PK Berlin, I. HA Rep. 76, VIII A, Nr. 2292, Bl. 148r).

weil ältere Instrumente »erneuert« werden mussten.[91] Alles in allem bewegten sich die ihm entstandenen Kosten zwischen 30 und 40 Talern.[92]

Alle anderen auserkorenen Beobachter mussten mit komplett neuen Garnituren ausgestattet werden. In einigen Fällen war dies nicht sehr schwer, weil die Beobachter selbst über die Fähigkeit verfügten, die gewünschten Instrumente zu bauen[93] oder sich bereit erklärten, die Anschaffung zu übernehmen. Lingemann in Heiligenstadt etwa berichtete, in den nahe gelegenen Städten Göttingen und Braunschweig seine Instrumente selbstständig gekauft zu haben.[94] In Bromberg hatte sich der Lehrer Wilczewski bereit erklärt, die Verhandlungen mit »Kaufleuten und Handwerkern« zu führen, die nur leider »ohne Weiteres erklärt hätten, wenn nicht gleich baare Zahlung erfolge, zu diesem Zwecke weder etwas zu liefern, noch zu arbeiten.«[95] Wilczewski hatte die Summe daher auslegen und bei der Bezirksregierung wieder eintreiben müssen, die dann wiederum die Erstattung aus Berlin beantragte.[96]

In Trier gestaltete sich die Anschaffung der Instrumente besonders schwierig. Knapp zwei Jahre, nachdem die Anweisung aus Berlin im Juli 1817 ergangen war, meldeten die dortigen Beamten, sie hätten unverzüglich drei Beobachter gefunden, die »sehr geneigt waren, sich diesem Interesse des Staates für die wissenschaftliche Cultur zu widmen«.[97] Teils besaßen diese schon Barometer und Thermometer, die nur leider nicht »vollkommen genug für den vorliegenden Zweck versehen waren«.[98] Daraufhin habe man sich in Trier, Koblenz und Köln auf die Suche nach Instrumenten gemacht, was jedoch nicht »zu realisiren war«.[99] Ihnen war daraufhin der Mechaniker

91 Brief der Königl. Regierung Erfurt, 23. Oktober 1818 (ebd., Bl. 117r).

92 Vgl. ebd.

93 In Breslau fertigte der Beobachter Jungnitz, der Astronomieprofessor an der dortigen Universität war, zwei der im Bezirk erforderlichen Sets von Instrumenten an (vgl. Brief der Königl. Regierung Breslau, 19. Oktober 1817, ebd., Nr. 2291, Bl. 118r–118v).

94 Vgl. Beschreibung des Beobachtungszimmers und der meteorologischen Werkzeuge der meteorologischen Beobachtungen in Heiligenstadt, 18. Mai 1818 (ebd., Nr. 2292, Bl. 95r–96r).

95 Brief der Königl. Regierung Bromberg, 29. März 1818 (ebd., Bl. 1r–2r).

96 Vgl. ebd.

97 Brief der Königl. Regierung Trier, 21. Mai 1819 (ebd., Nr. 2293, Bl. 11r–12v).

98 Ebd.

99 Ebd.

Loos in Darmstadt empfohlen worden, von dem sie zunächst Probeexemplare zur Ansicht angefordert hatten, die dieser nie geschickt hatte.[100] Einer der Beobachter in spe hatte daraufhin seine Kontakte nach Paris spielen lassen und einem dort ansässigen »Künstler« eine Anfrage geschickt,

»welche aber eine geraume Zeit ohne Erfolg blieb und als deren Resultat sich endlich ergab, daß der Preis dieser Instrumente dort so hoch stand, daß wir uns zu keiner Bestellung entschließen konnten, sondern noch einmal eine Privat-Anfrage durch unsern Regierungs Medicinal Rath an den besagten Loos in Darmstadt ergehen ließen, die aber bis jetzt noch unbeantwortet geblieben ist.«[101]

Die Trierer gingen nicht davon aus, dass Loos noch antworten würde, und erkundigten sich daher schließlich, ob es nicht möglich sei, die Instrumente doch noch aus Berlin zugeschickt zu bekommen.[102] Dort zeichneten sich die Schwierigkeiten der gesamten Beobachtungsreihe zu diesem Zeitpunkt aber schon ab, sodass die Anweisung lautete, »die weiteren Vorkehrungen einzustellen«.[103] Mit den schon vorhandenen Instrumenten war ein Minimalbetrieb aufrecht zu erhalten bis eine »Ergänzung der bisherigen Instruction«[104] aus Berlin eingehe – was nie geschah. Möglicherweise hatte die Trierer Königliche Regierung besonderes Pech oder stellte sich ungeschickter an als andere, aber dennoch zeigt diese kleine Episode, dass eben *nicht* einfach davon auszugehen war, dass Mechaniker in jedem Bezirk verfügbar waren und die Beschaffung der Instrumente deshalb mühselig und langwierig sein konnte. Dies illustriert noch einmal, dass der Aufbau der für die Beobachtungen notwendigen Infrastruktur Zeit brauchte: Die Kommunikationswege waren lang, die Verfahren umständlich und das Anliegen in den Bezirken womöglich nicht von höchster Dringlichkeit.

Das Innenministerium hatte den Aufwand unterschätzt und war nicht bereit, eine langfristige Investition zu tätigen, deren Nutzen noch vollkommen unklar war. *Dass* die finanziellen Zuwendungen langfristig sein mussten, ging aus diesem Aufbauprozess schon hervor. Zum einen wurde ein Teil der Beobachter mit jährlichen Remunerationen bei Laune gehalten. Außerdem war die Anschaffung und Wartung der Instrumente mit Kosten verbunden.

---

100 Ebd.
101 Ebd.
102 Vgl. ebd.
103 Brief an die Königl. Regierung Trier, 13. Juni 1819 (ebd., Bl. 13r).
104 Ebd.

Dass die Instrumente dem Wetter ein Stück weit ausgesetzt waren und insbesondere die Hygrometer zu wesentlichen Teilen aus organischen Materialien bestanden, führte zu Verschleißerscheinungen, die Reparaturen erforderlich machten. Aus Bromberg wurde in dieser Hinsicht 1819 gemeldet, Wilczewskis Regenmesser sei durch einen »stattgehabten Sturm […] vom hiesigen Observatorio heruntergeworfen« und »durch deßen Fall« zu allem Überfluss noch »das Thermometer zerschlagen« worden.[105] Im Jahr 1824 meldete die Bezirksregierung Koblenz, welche die Beobachtungen ebenfalls über ihr offizielles Ende hinaus fortsetzen ließ, das Hygrometer des Beobachters Mohr war von Wind und Regen »zerfreßen« worden.[106] Die beschriebenen Probleme beim Instrumentenkauf wiederholten sich hier, was dazu führte, dass es mehrere Wochen oder Monate dauern konnte, bis ein Instrument ersetzt wurde. Die Entscheidung, ob der Beobachter in diesem Zeitraum pausierte oder mit einem defekten Instrument weiterbeobachtete, oblag ihm allein. In der Beobachtungstabelle für Januar 1818 vermerkte Lucas in Erfurt konsterniert, dass eines seiner Hygrometer konstant den höchstmöglichen Wert angezeigt hatte, woraufhin er es im Februar außer Betrieb nahm. Den März über beobachtete er nicht, die Tabellen für das zweite Quartal 1818 liegen nicht vor und ab spätestens Juli 1818 sind wieder hygrometrische Messwerte notiert.[107] Auch Lucas setzte nach dem offiziellen Ende der preußischen Unternehmung 1820 bis zu seinem Tod 1826 die Beobachtungen fort, die sein Bruder im Anschluss dem Magistrat der Stadt Erfurt überließ.[108] In einer »Vorerinnerung« zu diesem Konvolut berichtete der Bruder, dass wiederum eines der verwendeten Hygrometer »in den lezten Jahren schon ziemlich unempfindlich geworden« geworden war.[109] Ebenso kritisch beurteilte er die Beobachtungen der Windrichtung seines Bruders, die dieser zwischen 1817 und 1819 »an einer trägen Wind-

105 Brief der Königl. Regierung Bromberg, 4. April 1819 (ebd., Nr. 2292, Bl. 182r).

106 Brief der Königl. Regierung Koblenz, 27. August 1824 (ebd., Bl. 152r).

107 Vgl. Lucas' monatliche Tabellen für Januar (Bl. 85v–86r), Februar (Bl. 89v–90r), März (Bl. 93v–94r) und Juli (Bl. 122v–123r) des Jahres 1818 (ebd., Nr. 2292).

108 Im Stadtarchiv Erfurt befindet sich eine umfangreiche Akte, in der Lucas' meteorologische Beobachtungen von 1815 bis Februar 1826 aufbewahrt werden (StA Erfurt, Sign. 5/172-4). Die monatlichen Tabellen sind dort in Jahrgängen zu Heften zusammengebunden. In einer zusätzlichen Mappe sind für die Jahre 1817 bis 1825 seine Bemerkungen über die Wirkung der Witterung auf die Gesundheit tabellarisch zusammengefasst.

109 StA Erfurt, Sign. 5/172-4, Vorerinnerung im letzten Heft, ohne Paginierung.

fahne« abgelesen hatte, »die zum Theil von höhren Gegenständen umschlossen war«, weshalb die Ergebnisse dieser Jahre nicht zuverlässig waren.[110] Erst ab 1820 (also *nach* dem Ende der Beobachtungsreihe) hatte Lucas »eine gute frey stehende Windfahne« verwendet.[111] Auch dann noch, schob sein Bruder ohne nähere Erläuterung ein, waren aber diese Beobachtungen des Windes nicht zum gleichen Zeitpunkt angestellt worden wie die der anderen Parameter. Stattdessen erfolgten sie »wenigstens früh und abends« zu »anderen nicht immer gleichen Stunden«.[112] Denkbar ist, dass Lucas die Ausrichtung der Windfahne morgens und abends in der Dunkelheit nicht erkennen konnte und deswegen den Zeitpunkt der Beobachtung entsprechend der Jahreszeit anpasste.

Bei allen Schwierigkeiten der Beobachtungsreihe als koordiniertem Unterfangen, widmeten sich einige der Teilnehmer ihrer Aufgabe aber mit viel Hingabe. Sie zeigten dabei zum Teil, dass sie der Expertise und dem Geschick des Berliner Ministeriums überlegen waren. Der Wetzlarer Arzt Jordan zum Beispiel entwarf kurzerhand einen neuen Niederschlagsmesser, als er mit der aus Berlin vorgeschlagenen Konstruktion nicht zufrieden war. Bei einer Grundfläche von einem Berliner Quadratfuß war es, bemängelte Jordan, fast unmöglich, präzise Werte an der Skala abzulesen, zumal bei der vorgeschriebenen Größe eine »bedeutende Masse von 12 Cubic Zellen Wasser dazu gehört, um in der Fläche eines Quadratfußes die Wasserhöhe von einer Linie zu erhalten«.[113] Geringe Wassermengen konnten folglich nicht genau bestimmt werden. Außerdem, merkte er an, zog die große Grundfläche nach sich, dass ein Teil des aufgefangenen Wassers vor der nächsten Messung verdunstete.[114] Jordan hatte also auf eigene Faust eine neue Konstruktion entworfen und in seinem Haus aufgebaut. Statt das Blechkastens hatte er einen Trichter auf seinem Dach installiert, von dem aus das aufgefangene Wasser über eine Röhre in sein Beobachtungszimmer geleitet wurde, welche durch einen »leicht aufgesetzten Kork« in eine »hohe geschliffene verzinkte Flasche aus weißem Glase« trat,[115] an der er eine Skala angebracht hatte. Statt die Höhe des Wassers an einem Messstab oder einer Skala am

110 Ebd.
111 Ebd.
112 Ebd.
113 Stellungname Jordans zu seinem neuen Onometer, Januar 1818 (GStA PK Berlin, I. HA Rep. 76, VIII A, Nr. 2292, Bl. 164r–165r).
114 Vgl. ebd.
115 Ebd.

Rand des Kastens mühsam abzulesen, berichtete er stolz, dass auf diese Weise »die Menge des auf den Trichter gefallenen Regens ziemlich genau auf das Gewicht bestimmt« und außerdem »die Verdünstung möglichst abgehalten« wurde.[116] Das Ministerium zeigte sich beeindruckt. Als wenig später aus Koblenz der dortige Beobachter Mohr berichtete, er habe den anleitungsgemäßen Blechkasten auf dem Dach seines Hauses aufgestellt, antwortete das Ministerium nur, es werde für die Unkosten aufkommen. Doch sei mittlerweile offenkundig geworden, dass diese Art Regenmesser nach den »neusten Vorschlägen der Physiker«, denen eher Jordans Entwurf entsprach, nicht mehr »zweckmäßig construirt« war.[117] Der Erfurter Mediziner Lucas entwickelte eine Variante des zu dieser Zeit in Mode kommenden Bimetallthermometers aus Messing und Eisen, das günstiger als vergleichbare Modelle aus Edelmetallen sein sollte und meldete dies nach Berlin.[118] Er betonte außerdem dessen Vorteil, Temperaturen deutlich schneller als Quecksilberthermometer anzuzeigen.[119] Das Kultusministerium leitete den entsprechenden Ausschnitt aus dem Bericht der Erfurter Königlichen Regierung zur weiteren Prüfung an die Berliner Akademie weiter.[120]

---

116 Ebd.

117 Brief an die Königl. Regierung Koblenz, 27. März 1819 (ebd., Bl. 167r–169r). Betrüblich war dies, weil sich Mohr besondere Mühe gegeben hatte, der ursprünglichen Anweisung zu entsprechen. Er hatte nämlich im Rahmen des Blechkastens sogar »Stellschrauben« montiert, »mittelst welcher er nach einem darauf gesetzten Senkblei in eine ganz horizontale Lage gebracht worden ist« (Brief Mohrs an die Königl. Regierung Koblenz, 15. Februar 1819 (ebd., Bl. 166r–166v).

118 Extract aus dem Sanitätsbericht der K. Regierung zu Erfurt für das 4te Quartal 1818, 1. Mai 1819 (BBAW, PAW II (1812–1945), II-VI-35, Bl. 15r–15v). Die Metallthermometer bestanden aus gewundenen Drähten zweier verschiedener Metalle, die zusammengelötet waren und sich bei Temperaturveränderungen je unterschiedlich ausdehnten oder zusammenzogen. Obwohl Instrumentenmacher schon seit der Mitte des 18. Jahrhunderts mit der Idee eines bimetallischen Drahts experimentierten, hatte Abraham Louis Breguet (1747–1823) in Paris 1817 mit solchen metallischen Thermometern aus Edelmetallen für Aufsehen gesorgt (vgl. Middleton, *A History of the Thermometer*, S. 171 und S. 169ff. zu Bimetallthermometern allgemein). Dass Breguets Modell Vorbild war, belegt die einleitende Bemerkung der Erfurter Königlichen Regierung, dass das »Breguetsche Metallthermometer […] in den neuen Zeiten große Zelebrität erhalten« habe (Extract aus dem Sanitätsbericht der Königl. Regierung zu Erfurt für das 4te Quartal 1818, 1. Mai 1819 (BBAW, PAW II (1812–1945), II-VI-35, Bl. 15r–15v).

119 Vgl. Extract aus dem Sanitätsbericht der Königl. Regierung zu Erfurt für das 4te Quartal 1818, 1. Mai 1819 (BBAW, PAW II (1812–1945), II-VI-35, Bl. 15r–15v).

120 Vgl. das entsprechende Anschreiben des Kultusministeriums, 13. September 1819, BBAW, PAW II (1812–1945), II-VI-35, Verhandlungen der physikalischen Klasse 1819–

6.6 Medizinische Beobachtungen

Wie im folgenden Kapitel zur ORGANIK noch näher ausgeführt werden wird, war dies nicht die erste Beobachtungsreihe, die medizinische und meteorologische Beobachtungen miteinander zu verknüpfen suchte (vgl. Abschnitt 7.1). Wie ihre Vorgänger hatten die preußischen Beamten mit der Frage zu kämpfen, wie die Ergebnisse synthetisiert und zueinander in Beziehung gesetzt worden konnten.[121] Das elaborierteste System, um aus einer Vielzahl heterogener Einzelbeobachtungen eine »allgemeine Beobachtung«[122] zu destillieren, hatte die Pariser Societé Royale de Médecine (1778–1793) entwickelt. Über verschiedene Formen von Tabellen und Fragebögen gelang es dort, alle Beobachtungen auf eine Art und Weise vorzustrukturieren und zu redigieren, die es ermöglichte, ein übergeordnetes Ergebnis zu formulieren.[123] Es konnte keinerlei Indiz gefunden werden, dass bei der Planung der preußischen Beobachtungsreihe diese französische Reihe irgendeine Vorbildfunktion erfüllt hätte, geschweige denn, dass eine Rezeption dieser Redaktionstechniken stattgefunden hätte. Es fanden sich auch keine Bezüge auf Erfahrungen anderer medizinmeteorologischer Beobachtungsreihen – sondern vor allem sehr viel Rat- und Planlosigkeit.

Über den meteorologischen Teil der Beobachtungen wurde schon einiges berichtet, daher kann hier kurz zusammengefasst werden, dass das Innenministerium die Anleitung in dieser Hinsicht vergleichsweise konkret ausgeführt hatte: Neben Zeitpunkt und Frequenz der Beobachtungen sowie der Bauart der Instrumente war außerdem eine Skala vorgegeben, nach der die Windstärke beurteilt werden sollte und eine Mustertabelle beigelegt. Ein erster Auswertungsschritt war bereits in die Anleitung und die Tabelle integriert: Aus den jeweils drei Messwerten des Barometers, Thermometers und

---

1824, Bl. 14r. In einem handschriftlichen Vermerk auf dem Anschreiben hieß es nur, die Angelegenheit sei »vorläufig erledigt« worden – das Gutachten konnte allerdings weder dort noch in den Akten des Kultusministeriums aufgefunden werden.

121 Vgl. Rusnock, *Vital Accounts*, S. 119ff.; Rusnock, »Hippocrates, Bacon, and Medical Meteorology«, S. 143ff.; Zuidervaart, »An Eighteenth-Century Medical-Meteorological Society«, Teil 1, S. 409; Hannaway, »The Société Royale de Médecine«; Lepenies, *Das Ende der Naturgeschichte*, S. 88ff. und Mendelsohn, »The World on a Page« für den Fall der Societé Royale de Médecine, die diese Probleme vergleichsweise erfolgreich anging.

122 Vgl. Mendelsohn, »The World on a Page«.

123 Vgl. ebd., S. 416.

Hygrometers war ein täglicher Mittelwert zu bilden und in einer vierten Spalte direkt in der Tabelle zu vermerken.[124] In den vorigen Abschnitten ist deutlich geworden, wie viele Unklarheiten dennoch bestanden.

Den medizinischen Teil der Beobachtungen betreffend gab es hingegen überhaupt keine gesonderte Anleitung, wie diese auszuführen waren. Die wenigen Vorgaben, die aus Berlin verlautbart wurden, waren nicht sehr klar: Die Wirkung der »Veränderungen [des Wetters] auf den Gesundheitszustand der Menschen und Thiere, sowie auf den Gang der Vegetation« sollten »in zweckmäßige Verbindung gesezt« werden.[125] Die Kreisärzte hatten »hierüber genaue Journale« zu verfassen, die sie am Ende jedes Monats der Sanitätskommission des Bezirks überreichen sollten, »von welcher sodann eine Generalübersicht zusammen zu stellen«[126] und am Ende des Quartals bei der Königlichen Regierung einzureichen war. Mit der »Generalübersicht« war also so etwas wie die »allgemeine Beobachtung« der Societé Royale de Médecine als Ziel formuliert, aber die Methode, wie diese zu generieren war, wurde nicht näher beschrieben.

Wie eingangs bereits angemerkt wurde, reichten nur zwei Bezirksregierungen überhaupt medizinische Beobachtungen ein. Der Erfurter Beobachter Lucas fügte der Tabelle seiner instrumentellen Messwerte jedes Monats (Oktober 1817 bis September 1819) jeweils noch einen Bericht im Fließtext bei, in dem er die Wirkung der Witterung auf die Vegetation und die Gesundheit der Menschen und Tiere charakterisierte. Exemplarisch mögen seine Kommentare für den März des Jahres 1819 deren Gestalt illustrieren:

»Die abwechselnde mit öftern und heftigen Winden begleitete Witterung wirkte besonders nachtheilig auf solche, die Anlage zu Rheumatismen, Gicht und Brustübeln hatten, daher auch genannte Krankheiten häufig vorkamen. Unter den Brustkranken mußten besonders die Lungensüchtigen viel leiden und viele ihren Geist aufgeben. Unter Kindern kamen häufig Katarrhe vor, die einigemal in Angina membranacea übergingen aber öfterer die kleinen Kranken plözlich asphyotisch tödeten. Einzeln kam Febris intermittens tertiana und, Erysipelas und Pecuritis vor. Krankheiten unter den Thieren sind mir nicht bekannt worden.«[127]

124 Köhler, »Circulare«, S. 9.

125 Ebd., S. 4.

126 Ebd.

127 Auszug aus Lucas' meteorologischem Tagebuch für März 1819 (GStA PK Berlin, I. HA Rep. 76, VIII A, Nr. 2293, Bl. 28r–31v).

Ohne nähere Erklärung führte Lucas spezifische Krankheiten auf wechselhaftes und windiges Wetter direkt zurück. In Lucas' eigenen Aufzeichnungen merkte er für jeden Monat die Zahl der in Erfurt Verstorbenen an und versuchte sich in statistischer Auswertung der Todesfälle nach Altersgruppe oder Zeitpunkt des Todes.[128] Diese Daten schickte er aber nicht nach Berlin, sondern meldete Auffälligkeiten an den örtlichen Magistrat (vgl. Abschnitt 7.4.2).

In Köslin entschied man sich dafür, die Beobachtungen zwischen Berufsgruppen in einem zweistufigen Verfahren aufzuteilen. Die instrumentellen Beobachtungen, die dort ein Mechanikus und ein Beamter anfertigten, wurden den Ärzten Kentel und Müller vorgelegt, die diese dann in einem kurzen Fließtext kommentierten (April bis September 1819 liegen jeweils vor). Der April, so Müller, war durch eine »überraschend kühle und feuchte Witterung« gekennzeichnet gewesen, die »das Gleichgewicht der Lebenskräfte in allen Organen, besonders in dem Nerven System aufhebt«.[129] Dies hatte ein vermehrtes Auftreten von »Heiserkeit, Husten, Engbrüstigkeit«, außerdem »Entzündung, Flüße, Gicht und Wechsel Fiber« nach sich gezogen.[130] Auch Kentel berichtete, das unstete Wetter im April habe »im allgemeinen catarrhische[,] seltener rheumatische« Leiden verursacht.[131] Mal kühle, mal feuchte oder wechselhafte Witterungslagen werden in diesen medizinischen Beobachtungen beschrieben und mit Krankheiten in Verbindung gebracht, als ob es eine medizinische Selbstverständlichkeit sei. Davon einmal abgesehen, dass es sich nicht um besonders präzise Aussagen handelte, die außerdem nicht quantifiziert waren, zeigen diese Beispiele, dass die Ärzte bereits eine feste Vorstellung davon zu haben glaubten, wie sich das Wetter in menschlichen Krankheiten spiegelte. Sie setzten kausale Beziehungen in ihren Beschreibungen bereits fest. Sie trennten nicht Meteorologie von Nosologie, was laut Mendelsohn eine der zentralen Errungenschaften der

---

128 Die Tabellen für das Jahr 1818 sind im SA Erfurt, Sign. 1-1/16h, Nr. 13, alle ohne Paginierung. Dort finden sich außerdem weitere Briefe, die darauf hinweisen, dass Lucas solche Erhebungen auch für die folgenden Jahre bis einschließlich 1822 einreichte, diese liegen jedoch nicht vor und sind vermutlich – wie entsprechende Aktenvermerke andeuten – zu den Unterlagen der Erfurter Stadtchronik überführt worden.

129 Bericht des Dr. Müller, 9. Mai 1819 (GStA PK Berlin, I. HA Rep. 76, VIII A, Nr. 2293, Bl. 92r).

130 Ebd.

131 Bericht des Dr. Kentel, 20. Juli 1819 (ebd., Bl. 78r–79r).

Societé Royale de Médecine gewesen war, weil auf diese Weise ergebnisoffen untersucht werden konnte.[132]

6.7 Fazit

Aus dem Anschreiben und der Anleitung, die den Aufbau der Beobachtungsreihe anstießen, ist durchaus das Ideal des Wetters als »general object«[133] abzulesen, das sich mithilfe synthetisierter Beobachtungen definieren lassen sollte. Hatte man nur die notwendigen Vorkehrungen und Regulierungen *vorab* bedacht und schriftlich niedergelegt, so die Hoffnung, würden sich Ergebnisse von selbst einstellen. Die preußische Bürokratie war wegen ihrer selbst auferlegten Inflexibilität unfähig, *nachträglich* konsequent auf die zahlreichen Probleme zu reagieren. Eher mittel- bis langfristig bildeten andere wissenschaftliche Akteure eine Kultur der wissenschaftlichen Beobachtung aus, die »den Beobachtungsvorgang als unhintergehbare Quelle von Fehlern zu denken« begann.[134] Im vorliegenden Fall handelte es sich vielmehr um ein weiteres Beispiel dafür, wie die Situierung der Beobachtung dazu führen konnte, dass »der Akt des Beobachtens im Zuge der detaillierten Untersuchung seiner einzelnen Umstände von einem Versprechen der Erkenntnisfülle in ein Erkenntnishindernis« umschlug.[135] Denn was, anders gefragt, zeigten die verwendeten Instrumente an: Die Temperatur, die Feuchtigkeit der Luft und die Richtung der Winde? Oder eine Reaktion auf ihre jeweilige Materialität und ihre Situation in einem sehr konkreten räumlichen und sozialen Kontext, welcher die jeweilige zeitgenössische Konzeption des zu messenden Phänomens einschließt?[136]

Viele kleine Abweichungen – eine aufgrund anderer Verpflichtungen etwas später notierte Beobachtung hier, ein defektes Hygrometer dort – multiplizierten sich mit der Anzahl der Beobachter. Dies wäre noch stärker bei

132 Vgl. Mendelsohn, »The World on a Page«, S. 412.

133 Vgl. Daston, »The Empire of Observation«, S. 100.

134 Hoffmann, *Unter Beobachtung*, S. 86. Hoffmann führte für diesen Unterschied die Begriffe »vorauslaufendes und nachforschendes Regime der Beobachtung ein« (ebd., S. 87), wobei sich diese wieder auf einer deutlich abstrakteren Ebene bewegten.

135 Ebd., S. 86.

136 Vgl. ebd.

der Beurteilung der Messergebnisse anderer zeitgenössischer Beobachtungsreihen zu berücksichtigen. Obwohl in der Historiografie die Fortschrittlichkeit der Societas Meteorologica Palatina betont wird, weil sie viele Bände von Ergebnissen produziert hat,[137] werden solche Aussagen angesichts des hier Gezeigten fragwürdig. Wir wissen zum Beispiel nichts darüber, wie angemessen die lokalen Observatorien der Societas eingerichtet waren oder inwiefern sich ihre Beobachter an die Anleitung hielten oder von ihr abwichen. Auf die fehlende Genauigkeit der dort verwendeten Barometer, verglichen mit anderen zeitgenössischen Modellen, wurde bereits vor einiger Zeit hingewiesen.[138] Mithilfe von Archivmaterialien konnten Inkonsistenzen der Beobachtungspraxis in der preußischen Beobachtungsreihe aufgezeigt werden – ein Weg, der im Fall der Societas Meteorologica Palatina leider versperrt ist, weil kaum Akten überliefert sind.[139]

Untersucht man die Versuche zwischen 1750 und 1850, meteorologische Beobachtungsregime aufzubauen, untersucht man eine Geschichte des wiederholten Scheiterns: von mangelhafter finanzieller Ausstattung, fehlendem Transfer von Erfahrungen zwischen den Initiatoren, langfristig schwindender Begeisterung der Beobachter, politischen Umbrüchen um 1800, die bestehende Strukturen niederrissen, und so weiter.[140] Für alle Formen des Wissens vom Wetter, die auf empirische Daten setzten, bedeutete dies eine grundlegende epistemische Schwäche.

Wann änderte sich dies? Mehrere technische und soziopolitische Faktoren deuten auf die Mitte und die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts, wenngleich dies im Einzelnen noch näher untersucht werden müsste. In technischer Hinsicht ermöglichten Eisenbahnen und die Telegrafie einen deutlich schnelleren Transport von Menschen und Instrumenten, vor allem aber von

---

137 Vgl. Lüdecke, »… zur Erhaltung der nöthigen Gleichförmigkeit«, S. 124f. und auch Wege, *Die Entwicklung der meteorologischen Dienste*, S. 20; Feldman, »Late Enlightenment Meteorology«, S. 169. Die Ergebnisse der Mannheimer Societas sind veröffentlicht als Hemmer (Hg.), *Ephemerides Societatis Meteorologicae Palatinae.*

138 Vgl. Middleton, *The History of the Barometer,* S. 134.

139 Von den wenigen Akten, die überliefert sind, hat Cassidy die wichtigsten ausgewertet (vgl. »Meteorology in Mannheim«). Auch Traumüller, *Die Mannheimer meteorologische Gesellschaft* stützte sich auf diese Materialien. Ich habe keine Hinweise darauf gefunden, dass an anderen Orten als dem Generallandesarchiv Karlsruhe noch substanzielle zusätzliche Bestände vorhanden sind.

140 Vgl. Zuidervaart, »An Eighteenth-Century Medical-Meteorological Society«, Teil 1, S. 403ff.; Feldman, »Late Enlightenment Meteorology«, S. 146ff.; Cassidy, »Meteorology in Mannheim«, S. 20ff.

Beobachtungsdaten. Erst auf diese Weise konnten Messdaten zeitnah synoptisch auf Karten dargestellt werden, was sich in dieser Zeit zu einer wichtigen, wenn auch nicht unumstrittenen Vorhersagemethode wandelte und bis in das frühe 20. Jahrhundert blieb.[141] In diese Zeit fällt außerdem die Entwicklung von selbstregistrierenden Instrumenten im großen Stil, die vor allem dort möglich war, wo Regierungen bereit waren, für die Bereitstellung von Instrumenten für staatliche Beobachtungsnetze einiges Geld in die Hand zu nehmen.[142] Der hier untersuchte Fall zeigt jedoch, dass die Intervention des Staats in der Gestalt des preußischen Innen- beziehungsweise Kultusministeriums einige Jahrzehnte früher nicht automatisch eine Verbesserung medizinischer und meteorologischer Beobachtungen nach sich zog. Die Geschichte der Interaktion von Meteorologen und Staatsbeamten muss, das hat dieses Kapitel auch gezeigt, differenziert und situativ untersucht werden. Die verschiedenen national ausgerichteten historiografischen Arbeiten der Meteorologie zeigen, wie auffallend verschieden zum Beispiel die jeweilige finanzielle Ausstattung, die Verortung innerhalb der bürokratischen Strukturen um 1850 noch waren (vgl. Abschnitt 1.1).

Das sich nun anschließende Kapitel zur ORGANIK des Wetters erzählt, wie bereits angekündigt wurde, die Geschichte dieser preußischen Beobachtungsreihe unter einem ganz anderen Aspekt: statt die Praxis der tatsächlich durchgeführten Reihe zu beleuchten, bot das Archivmaterial zusätzlich noch die Möglichkeit, im Detail nachzuvollziehen, weshalb dieses Projekt begonnen wurde, welche verschiedenen Entwürfe vorlagen und was den Anlass

141 Vgl. Anderson, »Looking at the Sky«; Anderson, *Predicting the Weather*; Anderson, »Mapping Meteorology«; Monmonier, *Air Apparent*; Hupfer, *Das Wetter der Nation*, insbesondere S. 163ff.; Fleming, *Meteorology in America*, insbesondere S. 141ff.

142 Allen voran sind die USA zu nennen, die ab 1870 in den Ankauf selbstregistrierender Instrumente investierten, die in astronomischen Observatorien entwickelt worden waren (vgl. Multhauf, *The Introduction*, S. 105f.). Vgl. auch Hupfer, *Das Wetter der Nation*, S. 36, für eine Beschreibung der Instrumente, die an der Berner Sternwarte in Gebrauch waren. Multhauf betonte aber, dass selbstregistrierende Instrumente seit dem 17. Jahrhundert bekannt waren, gebaut wurden und dass in dieser Zeit gar kein Durchbruch auf instrumenteller Ebene geschah (*The Introduction*, S. 115). Den entscheidenden Unterschied sah er vielmehr in der fortgesetzten öffentlichen Popularität der Astronomie, die sich auch in philanthropischen Zuwendungen äußerte, und von der die Meteorologie so profitierte (ebd., S. 115f.). Ab den 1880er Jahren konnten selbstregistrierende meteorologische Instrumente verschiedener Bauart schließlich in größeren Mengen, mit angemessener Präzision und zu erschwinglichen Preisen hergestellt werden (ebd., S. 106ff., vgl. auch Middleton, *A History of the Thermometer*, S. 183).

gab, die Reihe nach nur drei Jahren wieder abzubrechen. Erst auf diesem Weg werden die engen Beziehungen der preußischen Regierung zu Akteuren der ORGANIK deutlich werden. Die Geschichte dieser Wissensform wird den Kontext der Beobachtungsreihe daher besser verständlich machen.

7 ORGANIK

7.1 Das Wetter ganzheitlich verstehen

Die dritte Form des Wissens vom Wetter im Untersuchungszeitraum ist die ORGANIK. Anders als bei den anderen beiden Wissensformen lag in der ihr zugrunde liegenden Vorannahme von der Kausalität des Wetters der Schwerpunkt darauf, Wetterphänomene in ihrem Zusammenhang mit anderen natürlichen Teilen der Natur *ganzheitlich* zu interpretieren – als Bestandteil eines komplexen, übergeordneten Organismus, dessen Teile untrennbar verbunden waren und in ständigem Austausch miteinander standen. Im Unterschied zur PHYSIK des Wetters war die Perspektive der ORGANIKER nicht auf die mechanischen Ursachenverhältnisse innerhalb der Atmosphäre beschränkt, sondern nahm deren Interaktion mit Tieren, Gewässern, Mineralien und Pflanzen mit auf. ORGANIKER *und* PHYSIKER wollten auf Gesetze hinaus, die aufgrund der unterschiedlichen Kausalitätsvorstellungen aber verschiedene Gestalten annehmen sollten. Die PHYSIK wollte tendenziell mechanische Kräfteverhältnisse in mathematische Form gießen, während die ORGANIK die Kräfte, die den großen Organismus antrieben, benennen und auf verschiedenen Wegen empirisch nachweisen wollte. Mit dem Begriff ORGANIK fasse ich mehrere Stränge zusammen, die in der bisherigen Historiografie getrennt voneinander untersucht wurden: die Medizinmeteorologie, die im vorangegenangen Kapitel bereits kurz erwähnt wurde, und die sogenannte romantische Naturphilosophie und -forschung. Weil ich im Folgenden zeigen möchte, dass es sich um zwei Seiten derselben Medaille handelt, spreche ich stattdessen von induktiver und spekulativer ORGANIK. Wie diese Bezeichnung bereits andeutet, unterscheiden sich beide Positionen nicht in ihrem oben beschriebenen Erkenntnisinteresse, sondern hinsichtlich ihres favorisierten methodischen Ansatzes. Die induktiven ORGANIKER wollten die Zusammenhänge zwischen dem Wetter und anderen

Teilen der Natur durch statistische oder experimentelle Methoden ergründen – ein Beispiel haben wir im vorigen Kapitel mit der preußischen Beobachtungsreihe kennengelert, die einen solchen induktiven Ansatz verfolgte. Dieses Kapitel wird jedoch zeigen, dass die Ursprünge der Beobachtungsreihe in der spekulativen ORGANIK lagen, die durch gewonnen Empirie *vorab* formulierte Hypothesen prüfen wollte. Die preußische Beobachtungsreihe bietet also die Gelegenheit, *beide* Varianten der ORGANIK und ihre nahe Verwandtschaft zu illustrieren. Bevor beide Positionen und insbesondere die spekulative ORGANIK ausführlicher vorgestellt werden sollen, kann ein kurzer Blick auf den Kontext dieser Wissensform bei deren Verortung behilflich sein.

Dass das Klima eines Ortes wesentlich bestimmte, welche Pflanzen, Tiere und Menschen dort vorhanden waren, war um 1750 in der Naturgeschichte eine weit verbreitete Annahme. Die ORGANIK war Teil botanischer, zoologischer und anthropologischer Diskurse, die sich vornahmen, die Vielfalt der göttlichen Schöpfung auf verschiedene Weisen räumlich zu ordnen.[1] Spätestens seit im späten 20. Jahrhundert die Folgen des anthropogenen Klimawandels und mögliche Reaktionen diskutiert werden, ist dieses Thema wieder in aller Munde. Die Geschichte der Interaktion von Mensch und Klima ist jedoch deutlich länger und nahm je zeitspezifische Gestalten an.[2]

Die Vorstellung, dass nicht nur das Klima, sondern auch kurzfristige Veränderungen des Wetters zu Veränderungen im Gesundheitszustand der Menschen und Tiere sowie im Wachstum der Pflanzen führen, hat ebenfalls eine lange Tradition, die bis in die Antike zurückreicht. In vielen Teilen der Welt wurde ein solcher Zusammenhang in Mythen und medizinischen Traktaten hergestellt. Aus dem China des ersten Jahrhunderts v. u. Z. etwa ist ein

1 Vgl. zur zeitgenössischen Klimatheorie Horn, »Klimatologie um 1800«; Horn/Schnyder, »Romantische Klimatologie«; Mauelshagen, »Ein neues Klima«; Heymann, »The evolution of climate«; Fleming, *Historical Perspectives on Climate Change*, insbesondere S. 11ff. Vgl. zur Verknüpfung mit der Anthropologie insbesondere Hamel, »Klimatologie als Anthropologie«, zu zeitgenössischem anthropologischem Denken in der Literatur der Romantik Schweizer, *Anthropologie der Romantik* und zum Klima in der Naturgeschichte Buffons Heringman, »Buffons Époques de la Nature«.

2 Vgl. Locher/Fressoz, »Modernity's Frail Climate«.

solches Traktat überliefert, das verschiedene Windrichtungen für je unterschiedliche Krankheiten verantwortlich machte.[3] Auch hinduistische medizinische Texte aus dem ersten und vierten Jahrhundert u. Z. gingen von einer Wirksamkeit von Hitze, Kälte und Regenfällen auf die menschliche Gesundheit aus.[4] Die vorwiegend induktive ORGANIK des 17. und 18. Jahrhunderts in Europa berief sich allerdings fast ausschließlich auf Schriften der griechischen Antike, insbesondere die des *Corpus Hippocraticum*, und kompilierte medizinmeteorologische Statistiken.[5] Außerdem bestanden einige Schnittmengen mit der frühneuzeitlichen Miasmen-Theorie, die besagte, dass schlechte Luft Krankheiten hervorrief.[6] Vor allem für Großbritannien ist untersucht worden, wie dort in der Zeit der Aufklärung hippokratische Elemente aufgegriffen wurden und mit zeitgenössischen wissenschaftlichen Methoden der Aufzeichnung und Beobachtung zu dem Amalgam der Medizinmeteorologie verschmolzen.[7] Von dort, aber auch aus Frankreich und den Niederlanden sind Versuche bekannt, in organisierten Gesellschaften instrumentell basierte Wetterbeobachtungen mit Aufzeichnungen über Krankheiten zu korrelieren.[8] Ebendiese Korrelation herzustellen, als Beobachtungen zu formulieren und daraus eine Erkenntnis abzuleiten, erwies sich dabei, wie im vorigen Kapitel bereits zur Sprache kam, immer wieder als problematisch (vgl. Abschnitt 6.6). Für Lepenies waren solche medizinischen Topografien

3 Vgl. Unschuld, *Huang Di nei jing su wen*, S. 183ff. Zu dieser Schrift und anderen Texten, die von der chinesischen Antike bis in die Frühe Neuzeit Zusammenhänge zwischen geografischen Räumen und dem Auftreten von Krankheiten herstellten, vgl. Hanson, *Speaking of Epidemics*.

4 Vgl. Körber, *Vom Wetteraberglauben zur Wetterforschung*, S. 206.

5 Vor allem *De aere aquis locis* und *Epidemien I* und *Epidemien III* gelten dabei als einschlägig, vgl. Liewert, *Die meteorologische Medizin*; Rusnock, »Hippocrates, Bacon, and Medical Meteorology«; Miller, »›Airs, Waters and Places‹ in History«; Bashford/Tracy, »Introduction« und die zugehörigen Beiträge zu einer Special Issue des *Bulletin for the History of Medicine* zur Rezeption dieser Schriften in der Moderne; Sargent, *Hippocratic Heritage*; Glacken, *Traces*; Riley, *The Eighteenth-Century Campaign*, S. 1ff.; Heymann, »The evolution of climate«, S. 584ff.

6 Vgl. Riley, *The Eighteenth-Century Campaign*, S. 18f.; Temkin, »Eine historische Analyse des Infektionsbegriffs«, S. 51ff.

7 Vgl. Rusnock, »Hippocrates, Bacon, and Medical Meteorology«, S. 148f.; Janković, *Confronting the Climate*, S. 15f.

8 Vgl. Rusnock, »Hippocrates, Bacon, and Medical Meteorology«; Zuidervaart, »An Eighteenth-Century Medical-Meteorological Society«; Hannaway, »The Société Royale de Médecine«; Mendelsohn, »The World on a Page«.

»räumlich orientierte Naturhistorie, nicht zuletzt, weil ihr Zeitbegriff zyklisch ist; nicht Entwicklungen sollen dargestellt werden, sondern Beziehungen zwischen Medizin und Meteorologie, die konstant bleiben, wenn man nur genügend langfristige Beobachtungen anstellt.«[9]

Innerhalb von Lepenies' These vom Ende der Naturgeschichte im 18. und 19. Jahrhundert war die induktive ORGANIK also Überrest naturalisierter Zeitvorstellungen,[10] weil sie verschiedene natürliche Zyklen »synchronisieren« wollte.[11] Zugleich beobachtete er an ihr aber auch moderne Elemente der Sozialhygiene.[12] Wie im Folgenden vor allem gezeigt werden soll, sind diese Punkte zutreffend, greifen aber zu kurz. Sie ignorieren nämlich die um 1800 aufkommende spekulative ORGANIK, die sowohl auf Schwächen der induktiven ORGANIK als auch der (vorwiegend induktiv arbeitenden) PHYSIK des Wetters reagierte. Die spekulativen ORGANIKER wollten dem blinden Anhäufen von Beobachtungsdaten eine naturphilosophisch begründete Empirie entgegensetzen, die (dem Anspruch nach) eine Historizität der Atmosphäre einschloss, die in der späteren PHYSIK ebenfalls eine Rolle spielte (vgl. Abschnitt 5.3.2, 5.3.3). Ob sie diesen hohen Anspruch einlösen konnten, wird kritisch zu prüfen sein. Dass die spekulativen ORGANIKER um 1800 eine sehr reale epistemische Schwäche mindestens der PHYSIKER adressierten, hat sich im zugehörigen Kapitel dieser Arbeit bereits abgezeichnet. Weil die PHYSIK zu dieser Zeit tatsächlich keine adäquaten Methoden oder Theorien vorzuweisen hatte, um den zahlreichen Beobachtungsdaten und den komplexen Ursachen des Wetters zu begegnen, überrascht es nicht, dass spekulativ-ORGANISCHE Ideen zwischen 1800 und 1830 einige Popularität genossen.

Im Korpus des *Repertoriums* sind nur zehn Publikationen verzeichnet, die einen expliziten Bezug herstellten zwischen Klima oder Wetter und medizinischen Fragen. Die acht, die eingesehen werden konnten,[13] werden an spä-

---

9 Lepenies, *Das Ende der Naturgeschichte*, S. 89. Vgl. zu Inhalten und Absichten der medizinischen Ortsbeschreibungen Brügelmann, »Observations on the Process«.

10 Vgl. Lepenies, *Das Ende der Naturgeschichte*, S. 89f.

11 Ebd., S. 94.

12 Vgl. ebd., S. 89. Zum Aspekt der Sozialhygiene vgl. Jusatz, »Die Bedeutung der medizinischen Ortsbeschreibungen«.

13 Fleischmann, *De aëre aquis locis et salubritate Erlangae*; Lentin, *Memorabilia circa aërem*; Buzorini, *Luftelectricität, Erdmagnetismus und Krankheitsconstitution*; Preiss, *Die klimatischen Verhältnisse des Warmbrunner Thales*; Zimmermann, *Hamburg's Klima*; Roloff, *Das Barometer im Verhältniß*

terer Stelle in diesem Kapitel ausgewertet (vgl. Abschnitt 7.5.3). Diese geringe Zahl ist vermutlich weniger darauf zurückzuführen, dass es so wenige gab – es scheint schwer vorstellbar, dass im deutschen Sprachraum nicht wie im englischen oder französischen eine ausgeprägte Auseinandersetzung mit den hippokratischen Schriften in medizinischen Diskursen stattfand. Im Licht der erläuterten Selektionsmechanismen, die der Zusammenstellung des *Repertoriums* zugrunde lagen (vgl. Abschnitt 2.4), scheint es naheliegend, dass Hellmann viele der erschienenen Titel nicht mit aufnahm. Schließlich kündigte er bereits in der Einleitung seiner Veröffentlichung an, der medizinmeteorologischen Literatur mit »grosser Enthaltsamkeit« begegnet zu sein, weil sie aus seiner Sicht »an Schriften originellen Inhalts ziemlich arm« war.[14] Es ist somit sehr wahrscheinlich, dass Hellmann keine medizinischen Journale konsultierte, was erklären würde, weshalb ausschließlich Monografien auftauchten. Ob sich diejenigen Publikationen, die er doch mit in das *Repertorium* aufgenommen hatte, durch besondere Originalität auszeichneten, ließ er offen. Der Artikel »Epidemie« aus der *Allgemeinen Encyklopädie der Wissenschaften und Künste* (1841) verzeichnete jedenfalls zahlreiche medizinische Publikationen in deutscher Sprache für die Dauer des Untersuchungszeitraums, die Bezüge zum Wetter sehr deutlich herstellten und die an anderer Stelle ergänzend untersucht werden könnten.[15]

Auf diese schiefe Repräsentation der ORGANIK im *Repertorium* konnte durch die Auswertung des Archivmaterials reagiert werden, das bereits im vorigen Kapitel eingeführt wurde. Aus deutschen Ländern sind bislang aus der Zeit zwischen 1750 und 1850 *keine* induktiven ORGANISCHEN Beobachtungsreihen bekannt. In den (nicht sehr zahlreichen) Akten der Societas Meteorologica Palatina im Generallandesarchiv Karlsruhe fand sich ein Hinweis darauf, dass deren Beobachtungen in diese Richtung ausgedehnt werden sollten, was aber offenbar nicht in die Tat umgesetzt wurde.[16] In der

---

zur Medicin; Schultz, *Medicinisch-klimtologischer Monatsbericht für Berlin*; Ruder, *Des Hippokrates Schrift*.

14 Hellmann, *Repertorium*, S. xii.

15 Vgl. Rosenbaum, »Epidemie«.

16 Dort liegt aus dem Jahr 1781 die Bitte Hemmers an den pfälzischen Kurfürsten vor, aus den Stadt- und Oberämtern der Kurpfalz jedes Jahr die folgenden Informationen an die Societas in Mannheim zu melden: Zahl der Geburten, Eheschließungen, Todeszahlen sowie Krankheiten unter Menschen und Tieren eines jeden Monats; wann »die verschiedenen Hauptgattungen der wilden und zahmen Bäume und des Getreides geblüht«, Früchte getragen und abgeerntet worden waren, sowie welche »Krankheiten und Ungeziefer dieser

Historiografie wurde die preußische Beobachtungsreihe bislang kaum untersucht.[17] Die Pläne für die ORGANISCHEN Beobachtungen wurden in erster Linie unter Rückgriff auf medizinische Expertise im preußischen Innenministerium geschmiedet. Ab November 1817 ging mit der Zuständigkeit für das Medizinalwesen die Zuständigkeit für die Beobachtungsreihe an das neue Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten (kurz: Kultusministerium) über,[18] das die Reihe bis 1820 betreute und dann abbrach. Die Kernüberlieferung befand sich folglich in den Akten des Preußischen Geheimen Staatsarchivs, wurde aber durch zusätzliche Recherchen im Stadtarchiv Erfurt und dem Archiv der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften ergänzt.

In diesem Kapitel soll nun – ergänzend zum vorigen Kapitel – erläutert werden, wie und weshalb die Beobachtungsreihe zustande kam, wie der Planungsprozess verlief und weshalb sie schließlich beendet wurde. Ich unterscheide dabei zunächst drei Phasen, welche die folgende Darstellung der Fallstudie gliedern: Sie begann, erstens, als Plan einer spekulativ-ORGANISCHEN Reihe, wurde anschließend, zweitens, auf ein induktiv-ORGANISCHES Programm reduziert und scheiterte schließlich, drittens, ohne beiden Ansätzen wirklich gerecht geworden zu sein. Im Anschluss soll die Perspektive noch einmal über die Fallstudie hinaus in das Feld des Wetterwissens ausgeweitet werden. Die Fragen, wie weit induktive und spekulative Positionen der ORGANIK verbreitet waren, sich bis 1850 weiterentwickelten und mit der PHYSIK und SEMIOTIK interagierten, motivierten diesen Teil.

---

oder jener Frucht geschadet haben«; wann die Zugvögel »erschienen und verschwunden seyen« (GLA Karlsruhe 77, Nr. 6400, Bl. 61r–62v). In den Akten des Generallandesarchivs fand sich keine Absage des Kurfürsten, doch ließen sich ebensowenig Hinweise darauf identifizieren, dass Beobachtungen dieser Art in der pfälzischen Verwaltung durchgeführt wurden.

17 Nur an drei Stellen sind ein paar wenige Bruchstücke aus der Überlieferung aufgetaucht, denen die Autoren allerdings etwas ratlos gegenüberstanden. Karl Keil, Bibliothekar des Reichsamtes für Wetterdienst und des Deutschen Wetterdienstes zwischen 1933 und 1956, stieß 1938 im damaligen Staatsarchiv Stettin auf einige der Unterlagen (vgl. Keil, *Ein Beitrag*, S. 3ff. und S. 13f.). Basierend auf Keils Fund erwähnte Körber die Reihe im Rahmen seiner Vorgeschichte des Preußischen Meteorologischen Instituts (vgl. Körber, *Die Geschichte des preußischen meteorologischen Instituts*, S. 9ff.). Kästner war hingegen auf die Beobachtungsunterlagen eines der aktiven Beobachter aufmerksam gemacht worden (vgl. Kästner, »Wetter, Klima und Medizin«, S. 217f.). Diese losen Enden können nun dieser Beobachtungsreihe zugeordnet werden.

18 Vgl. *Gesetz-Sammlung*, S. 341.

7.2 Eine spekulativ-ORGANISCHE Beobachtungsreihe

Der erste Entwurf der hier untersuchten Beobachtungsreihe, der sich in den Berliner Akten befand, basierte auf einem Gutachten des Mediziners Johann Christian Reil (1759–1813). Reil stützte sich wiederum auf eine längere Ausarbeitung des Naturforschers Henrich Steffens (1773–1845), die Reils Gutachten beilag. In diesem Gutachten entwickelte Steffens einige Ideen Friedrich Wilhelm Joseph Schellings (1775–1854) weiter, die dieser in Bezug auf die Reformbedürftigkeit der Meteorologie entwickelt hatte, und entwarf im Anschluss eine weitschweifige Spekulation über atmosphärische Prozesse. Im Sinne einer spekulativen ORGANIK sollten seine Hypothesen durch eine Kombination von instrumentellen meteorologischen und medizinischen Beobachtungen an ein empirisches Verfahren rückgekoppelt sein.

Um zunächst eine bessere Einordnung dieser Gutachten von Reil und Steffens zu ermöglichen, sei hier kurz daran erinnert, in welche historiografischen Zusammenhänge diese beiden Personen bisher gesetzt wurden. Beide gelten als Mitglieder einer Reformbewegung in der Naturforschung und Medizin um 1800, die retrospektiv als »romantisch« bezeichnet wurde.[19] August Wilhelm Schlegel (1767–1845) prägte im ersten Jahrzehnt des 19. Jahrhunderts diesen Begriff in mehreren Vorlesungen. Ursprünglich bezeichnete er damit alle jene literarischen Werke seit dem Mittelalter, die sich nicht an antiken Vorbildern orientierten.[20] Im späteren 19. Jahrhundert verfestigte sich der Begriff als Bezeichnung einer literarischen, musikalischen und künstlerischen Epoche von circa 1800 bis 1850.[21] Seit wann genau von romantischen Wissenschaftlern gesprochen wurde, ist nicht klar, doch handelte es sich jedenfalls nicht um eine Selbstbeschreibung der Akteure. Ich teile Köchys Vermutung, dass es sich dabei vielmehr um einen Kampfbegriff handelt, den Kritiker der Bewegung prägten.[22] Sie bestand aus einer regional, institutionell und konzeptionell heterogenen Gruppe, die sich allerdings

---

19 Vgl. exemplarisch Engelhardt, »Henrik Steffens im Spektrum« und Koschorke, »Poiesis des Leibes«.

20 Vgl. Schulz, *Romantik*, S. 15f.

21 Vgl. ebd., S. 16f.

22 Vgl. Köchy, *Ganzheit und Wissenschaft*, S. 69.

grob um einen gemeinsamen philosophischen Rahmen scharte.[23] Ihr »ganzheitlich-organologisches Paradigma«[24] war insbesondere gegen die Erforschung der Natur nach Prinzipien der Mechanik gerichtet. In den deutschen Ländern, auf die sich die romantische Naturforschung allerdings keineswegs beschränkte,[25] werden ihre Anfänge meist in einem intellektuellen Zirkel in Jena um 1800 gesucht. In diesem sammelten sich Gelehrte mit ganz unterschiedlichen fachlichen Interessen und Ausbildungswegen, tauschten sich untereinander aus, trugen ihre Gedanken von dort aus in unterschiedlichsten Ausprägungen zu ihren neuen Wirkungsstätten und entwickelten sie dort weiter.[26] Zu dieser Gruppe gehörten Philosophen wie Schelling, Georg Wilhelm Friedrich Hegel und Johann Gottlieb Fichte, Literaten wie Ludwig Tieck, die Brüder Schlegel und Novalis, aber auch eine Reihe von Naturforschern und Medizinern, unter ihnen Johann Wilhelm Ritter und Steffens. Die Beschäftigung mit der Natur aus diesen verschiedenen Perspektiven – literarisch, philosophisch, empirisch – spielte in diesem Zirkel eine zentrale Rolle, wobei dezidiert das Ziel formuliert wurde, die Perspektiven gegenseitig fruchtbar zu machen.[27]

Diese ganzheitliche methodische Ausrichtung spiegelte sich in der Tatsache, dass sich die romantischen Naturforscher für alle Naturphänomene gleichermaßen zuständig fühlten. Bekannt ist, dass sie vor allem in Wissensgebieten aktiv waren, die sich mit dem Lebendigen befassten, also in der Zoologie, der Botanik und der Physiologie.[28] Aus demselben Grund waren romantische Ansichten auch unter einigen Medizinern populär.[29] Da die ro-

---

23 Vgl. ebd., S. 69ff.; Knight, »Romanticism and the Sciences«, S. 14; Mischer, *Der verschlungene Zug*, S. 3; Höppner, *Natur/Poesie*, S. 55; Engelhardt, »Naturwissenschaft und Medizin«, S. 500.

24 Köchy, *Ganzheit und Wissenschaft*, S. 74.

25 Vgl. Porter/Teich (Hg.), *Romanticism in National Context*; Cunningham/Jardine (Hg.), *Romanticism and the Sciences*; Hamilton (Hg.), *The Oxford Handbook*.

26 Vgl. Köchy, *Ganzheit und Wissenschaft*, S. 69ff.

27 Vgl. Höppner, *Natur/Poesie*; Engelhardt, »Henrik Steffens im Spektrum«, S. 90f., Engelhardt, »Naturwissenschaft und Medizin«, S. 500f.

28 Vgl. Jahn, »Biologie als allgemeine Lebenslehre«, S. 290ff.; Knight, »Romanticism and the Sciences«; Richards, *The Romantic Conception*.

29 Vgl. unter anderem Engelhardt, »Romantische Mediziner«; Engelhardt, »Naturwissenschaft und Medizin«; Tsouyopoulos, *Andreas Röschlaub*; Tsouyopoulos, »Doctors Contra Clysters and Feudalism«; Tsouyopoulos, *Asklepios und die Philosophen*; Wiesing, *Kunst oder*

mantischen Naturforscher aber *alle* Dinge in der Natur auf einen gemeinsamen Ursprung zurückführten und zum Teil eines großen, komplexen Lebensprozesses erklärten, galt ihr Interesse auch solchen Wissensgebieten, die sich aus heutiger Sicht mit anorganischen Gegenständen befassten.[30] Die Mineralogie und die anorganische Chemie waren solche, ebenso wie die Meteorologie.

Im Folgenden habe ich mich aus zwei Gründen dagegen entscheiden, von romantischer Naturforschung oder romantischer Meteorologie zu sprechen. Erstens ist es eines der zentralen Anliegen dieses Kapitels, zu zeigen, dass diese Reformbewegung in einen wesentlich größeren zeitgenössischen Kontext gehört, der nicht in Jena vom Himmel fiel, sondern sich aus früherer Naturphilosophie, einzelnen naturhistorischen und medizinischen Diskursen und, im Fall der Meteorologie, wesentlich aus der älteren induktiven ORGANIK des Wetters speiste. Zweitens ziehe ich es vor, zeitgenössische Selbstbeschreibungen zu verwenden, weshalb ich dieser ORGANIK noch das Attribut spekulativ hinzufüge, das vor allem Schelling und Steffens verwendeten.[31] Dass ORGANIK und ORGANIKER keine Selbstbeschreibungen im strengen Sinn waren, aber dennoch aufgrund ihrer Nähe zum zeitgenössischen Sprachgebrauch angemessenere Bergiffe sind, wurde in der Einleitung bereits kurz angesprochen (vgl. Abschnitt 1.2.2).

Obwohl die Bedeutung von Schelling für die spekulative ORGANIK insgesamt nicht überbetont werden soll, lieferte doch insbesondere seine naturphilosophische Abhandlung *Von der Weltseele* (1798) wichtige Impulse für Steffens' Gutachten und einige pointierte Bemerkungen über die Notwendigkeit einer Erneuerung der Meteorologie. Anhand dieser Veröffentlichung können daher zwei zentrale Punkte der spekulativen ORGANIK des Wetters illustriert werden. Auch wenn Schelling selbst keine empirischen Untersuchungen durchführte, war ihm die Rezeption naturwissenschaftlicher Ar-

---

Wissenschaft; Roelcke, *Krankheit und Kulturkritik*; Koschorke, »Poiesis des Leibes«; Broman, »University Reform in Medical Thought«; Broman, *The Transformation.*

30 Vgl. Jahn, »Biologie als allgemeine Lebenslehre«, S. 290; Engelhardt, »Naturforschung im Zeitalter der Romantik«, S. 39 und die einschlägige Passage in Schelling, *Von der Weltseele*, S. xi.

31 Vgl. dazu Schelling, *Einleitung zu einem Entwurf eines Systems der Naturphilosophie.* Beide zusammen gaben 1800 und 1801 zwei Bände der *Zeitschrift für speculative Physik* heraus. Steffens war deutlich später noch alleiniger Herausgeber zweier Bände der *Polemischen Blätter zur Beförderung der speculativen Physik* (1829–1835).

beiten der Zeit wichtig, um seine naturphilosophische Position zu entwickeln. Die *Weltseele* und andere seiner Texte, die etwa zur selben Zeit entstanden, enthielten deshalb zahlreiche Verweise auf physikalische, chemische und physiologische Arbeiten der Zeit um 1800.[32] Die Meteorologie war nun für Schelling, erstens, der Inbegriff eines Wissensgebiets, das die epistemischen Schwächen vor allem der allgemeinen Physik und Chemie der Zeit offenbarte: »Kein Theil der Naturlehre zeigt auffallender, als die Meteorologie, wie wenig unsre Experimente zureichen, den Gang der Natur im Großen zu erforschen.«[33] Die Fokussierung auf Experimente hatte in beiden Fällen aus seiner Sicht die Untersuchung der Atmosphäre eingeschränkt, weil ein Experiment in den »umbratischen Gemächern« der Naturforscher »unter ganz andern Umständen als im weiten Raume des Himmels von der Natur selbst angestellt wird.«[34] Wie im Kapitel zur PHYSIK des Wetters gezeigt wurde, sprach Schelling mit der mangelnden Experimentierfähigkeit ein wichtiges Problem dieser Wissensform an (vgl. Abschnitt 5.4). Schelling diskutierte ausführlich die Forschungen von Saussure und Deluc über die Auflösung von Wasser in der Luft und gestand, ähnlich wie Kant dies getan hatte (vgl. Abschnitt 5.3.1), insbesondere letzterem zu, »umfassendere und höhere Naturerklärungen eröffnet« zu haben.[35] Dennoch hielt er daran fest, dass »die dürftigen Begriffe unsrer (so eben erst entstandenen) Chemie das Bley sind, das den Flug unsrer Untersuchungen an der Erde zurückhält.«[36] Schelling hielt die Fragestellungen und Methoden der Chemie zwar immerhin für einen Fortschritt gegenüber der Physik, doch waren ihm diese noch immer zu eingeschränkt. Durch den Fokus etwa auf Verbrennungsprozesse in der Chemie der Zeit kreiste alle Forschung »höchst einseitig« um die Luft »als eine Gemenge zwoer Luftarten«,[37] während andere Eigenschaften der Luft vernachlässigt wurden. Diese konnten aber aus seiner Sicht ebenso gut für Wetterveränderungen verantwortlich sein. Die Meteorologie passte gut

32 Vgl. Durner, »Schellings Begegnung«, S. 221. Zu den Quellen naturwissenschaftlicher und medizinischer Kenntnisse Schellings vgl. ebd.; Durner, »Freies Spiel der Kräfte«; Durner, »Die Naturphilosophie im 18. Jahrhundert«; Durner, »Die Rezeption der zeitgenössischen Chemie«; Engelhardt, »Die organische Natur«; Durner/Moiso/Jantzen, *Wissenschaftshistorischer Bericht*.

33 Schelling, *Von der Weltseele*, S. 135.

34 Ebd., S. 142.

35 Ebd., S. 135.

36 Ebd.

37 Ebd., S. 131.

zum spekulativen Forschungsprogramm Schelling'scher Prägung: Dass die PHYSIK über den ganzen Untersuchungszeitraum hinweg an der Formulierung universeller Naturgesetze des Wetters scheiterte, bediente die zentralen Kritikpunkte an der mechanischen Naturerklärung, von der sich die spekulativen ORGANIKER abgrenzten.

Was also wollte Schelling, zweitens, diesem Missstand entgegensetzen? Teilweise anknüpfend an Kants erkenntnistheoretische Überlegungen ging er davon aus, dass es schlicht nicht möglich war, die Gesetze der natürlichen Welt auf objektive Weise induktiv zu erfahren, da alle Beobachtungen schon durch bereits vorhandene Erfahrungen und Auffassungen vorgeprägt waren.[38] Sein Gegenangebot war nun, der empirischen Datenerhebung eine Stufe der Spekulation vorzuschalten, in der Vorannahmen reflektiert und zu Hypothesen entwickelt wurden, die dann empirisch zu überprüfen waren. Der Spekulation schrieb er dabei eine privilegierte Rolle auf Grundlage der Überzeugung zu, dass sich im Menschen als natürlichem Lebewesen die Naturgesetze spiegelten, Selbsterkenntnis folglich mit Naturerkenntnis identisch war.[39] Wurde die Meteorologie auf diese Weise betrieben, versprach Schelling, konnte sie zu einer Leitdisziplin werden, weil sie alle Teile der Natur und natürlichen Prozesse in sich beherbergte:

»Die tiefere Kenntniß unsrer Atmosphäre wird den Schlüssel zu einer ganz neuen Naturlehre geben. Durch die Atmosphäre geht der allgemeine Kreislauf, in welchem die Natur fortdauert; in ihr als geheimer Werkstätte wird vorbereitet, was der Frühling entzückendes, oder der Sommer schreckendes hat; in ihr endlich sieht der begeisterte Naturforscher schon den ersten Ansatz und gleichsam den Schematismus aller Organisation auf Erden.«[40]

---

38 Vgl. Höppner, *Natur/Poesie*, S. 61ff.; Köchy, *Ganzheit und Wissenschaft*, S. 86ff.; Beiser, »Kant and Naturphilosophie«; Friedman, »Kant – Naturphilosophie – Electromagnetism«. Aus diesen Arbeiten wird allerdings auch klar, dass die Beziehung zwischen Kants Erkenntnistheorie und der spekulativen Naturphilosophie keine eindeutige ist, sondern letztere auch in wichtigen Punkten von Kants Positionen abwich: ob etwa die Natur *als* Organismus interpretiert werden sollte oder lediglich ihre Beobachtung so gestaltet werden sollte, *als ob* sie ein Organismus sei, um sie besser zu verstehen, als es aus einer mechanischen Perspektive möglich war (wie von Kant vorgeschlagen), war ein solcher Unterschied, vgl. Beiser, »Kant and Naturphilosophie«, S. 14f.

39 Vgl. Engelhardt, »Henrik Steffens«, S. 721ff.

40 Schelling, *Von der Weltseele,* S. 128.

Schelling prägte in der *Weltseele* entscheidend die Überzeugung der spekulativen Naturforscher mit, dass sich alle Naturprozesse mithilfe einiger weniger zentraler Prinzipien (Kräfte, Polaritäten, sich selbst erhaltende dialektische Prozesse als Merkmal des Belebten) erklären ließen: »Es ist erstes Princip einer philosophischen Naturlehre«, schrieb Schelling, »in der ganzen Natur auf Polarität und Dualismus auszugehen.«[41] Bezogen auf die Meteorologie waren es die Fragen nach den Ursachen und dem Charakter der Veränderungen, die in der Luft vor sich gingen, die für Schelling den Anknüpfungspunkt für spekulative Hypothesen boten. Analysen der chemischen Zusammensetzung der Luft, schrieb er, hatten gezeigt, dass deren Mischungsverhältnis bei unterschiedlichem Wetter und unterschiedlichen geografischen Gegebenheiten konstant war. Wenn man also über die verschiedenen Mischungsverhältnisse hinausging, welche alternativen Möglichkeiten der Erklärung der Veränderungen des Wetters gab es? Konnte es sein, dass sie »ein Product entgegengesetzter elektrischer Materien« waren?[42] Als wichtigste noch ungelöste Fragen der Meteorologie identifizierte er zum einen, dass trotz der Arbeiten Delucs und Saussures noch vollkommen unklar war, wie sich Wasser in der Luft löste oder aus dieser wieder als Regen oder Nebel hervortrat.[43] Noch immer schleierhaft war ihm außerdem, was die Schwankungen des Barometers eigentlich bedeuteten.[44] Schelling ging sogar so weit, eine eigene Theorie dafür anzubieten, wie diese zustande kamen. Er vermutete, dass das Barometer Veränderungen in der Polarität der Luft anzeigte und elaborierte gewohnt kryptisch seine Annahme, dass

»entgegengesetzte (heterogene) Materien vereinigt unsre Atmosphäre bilden. Die Erhaltung des für Leben und Vegetation nothwendigen Verhältnisses positiver und negativer Principien muß Gegenstand der Hauptoperationen der Natur seyn. Diese Operationen kündigen sich als meteorologische Veränderungen an. Die beständige

41 Ebd.

42 Ebd., S. 131. Schelling vermutete, dass der Elektrizität insgesamt noch eine wesentlich größere Rolle bei der Entstehung meteorologischer Phänomene zukam und widmete ebd. das gesamte fünfte Kapitel der »Polarität in der Atmosphäre«.

43 Vgl. ebd., S. 136ff.

44 Vgl. ebd. Der Zusammenhang der Barometerschwankungen mit den Veränderungen des Wetters war notorisch schwierig zu bestimmen war (vgl. Janković, *British Weather*, S. 108ff.). Doch kursierten auch zu Schellings Zeit durchaus schon Erklärungen dafür, was das Barometer anzeigte, die unserer heutigen Vorstellung schon wesentlich näherkamen, vgl. exemplarisch Adelbulner, *Kurze Beschreibung*, S. 33ff.

Entwicklung positiver und negativer Materien in verschiednem quantitativen Verhältniß wird, da dieser Proceß in der Atmosphäre selbst vorgeht, die Luftschwere verändern, so daß die Luft an Gewicht gewinnt oder verliert, je nach dem das negative oder positive Princip reichlicher entwickelt wird.«[45]

Schelling wollte seine Überlegungen allerdings lediglich als Ansatzpunkt für konkretere, empirische Forschungen verstanden wissen.[46] Dieser Aufgabe widmete sich dann unter anderem Henrich Steffens.

Geboren 1773 in Stavanger, hatte Steffens ab 1790 in Kopenhagen Zoologie, Botanik und Mineralogie studiert und wurde schließlich 1797 an der Universität Kiel mit einer mineralogischen Arbeit promoviert. Er gab später an, sich schon in dieser Zeit mit der Frage beschäftigt zu haben, wie sein Forschungsgegenstand sich zu der größeren Einheit der Natur verhielt, bevor er schließlich in den Frühwerken Schellings, den *Ideen zu einer Philosophie der Natur* (1797) und der *Weltseele*, glaubte, das Potenzial für Antworten gefunden zu haben.[47] Er beantragte kurzerhand ein Stipendium, das ihm ab 1798 einen zweijährigen Aufenthalt in Jena und Freiberg finanzierte.[48] Von einem Treffen mit Schelling erhoffte er sich Hinweise auf eine Möglichkeit, »die Natur in ihrer Mannigfaltigkeit geistig aufzufassen.«[49] Kaum in Jena angekommen, schilderte Steffens in seiner Autobiografie, schloss er sich Schelling als »der erste Naturforscher vom Fach […] unbedingt und mit Begeisterung« an.[50] In der Historiografie wird gemeinhin davon ausgegangen, dass Steffens und Schelling daher in einem symbiotischen Verhältnis zueinander standen: Schelling profitierte von Steffens' Kenntnis der empirischen Naturlehre und verlieh seiner Naturphilosophie so mehr Glaubwürdigkeit und Substanz. Anders herum versah Schelling die empirischen Bemühungen Steffens' mit einem philosophischen Überbau, der ihn sein weiteres Leben lang prägen sollte.[51] Steffens' Stipendium war ursprünglich nur für einen Studienaufenthalt an der Bergakademie Freiberg vorgesehen gewesen, den er nach seinem Aufenthalt in Jena 1799 schließlich antrat, nachdem er von

45 Ebd., S. 150. Schelling spekulierte, dass das »positive Princip« etwas mit der Sonnenenergie zu tun habe, während ihm rätselhaft blieb, wie das »negative Princip« zustande kam (ebd., S. 130).

46 Vgl. ebd., S. 153f. und auch Köchy, *Ganzheit und Wissenschaft*, S. 321.

47 Vgl. Steffens, *Was ich erlebte*, Bd. 3, S. 318.

48 Vgl. ebd. und auch Paul, *Henrich Steffens*, S. 100ff.

49 Steffens, *Was ich erlebte*, Bd. 3, S. 261.

50 Ebd., Bd. 4, S. 76.

51 Vgl. Höppner, *Natur/Poesie*, S. 543; Paul, *Henrich Steffens*, S. 108.

seinem Stipendiengeber ermahnt worden war.[52] Dort studierte er fünf Semester Mineralogie bei Abraham Gottlob Werner (1749–1817), der wesentlich nüchterner ausgerichtet war und gerade explizit Abstand von Theoriegerüsten nahm. Steffens war beiden Einflüssen gegenüber aufgeschlossen und wollte sie in seinen eigenen Arbeiten zusammenführen.[53] Er reflektierte später über die Ansätze Werners und Schellings, die ihm komplementär erschienen, folgendermaßen:

»Wenn Schelling mir den Grund-Typus, der als das Bleibende, also als eine durch Construction in sich gesicherte Denk-Bestimmung das ganze Dasein umfasste, gegeben hat: so entstand durch Werner in mir die Hoffnung, diesen bleibenden Grund-Typus selbst, als das Element einer Bewegung, die etwas Höheres, nämlich einen Willen, eine Absicht enthüllte, zu erkennen und darzustellen.«[54]

Nach einigen Jahren beruflicher Unsicherheit und verschiedener Ortswechsel wurde Steffens schließlich 1806 als Professor an die Universität Halle berufen, die allerdings kurz darauf aufgrund der Napoleonischen Kriege geschlossen wurde. Nach der Niederlage Preußens gegen Napoleon in der Schlacht bei Jena und Auerstedt (1806) war sie 1808 unter französischer Herrschaft wieder eröffnet worden. Doch hatten die bekannteren Professoren – unter ihnen Steffens' gute Freunde Reil und Friedrich Schleiermacher – Halle in Richtung der neuen Berliner Universität verlassen.[55] Die Zahl der Studierenden schrumpfte auf ein Viertel der Anzahl vor dem Krieg.[56] Steffens schien anfangs ebenfalls für ein Ordinariat an der neuen Berliner Universität in Erwägung gezogen worden zu sein, doch wurde er aus nicht eindeutig geklärten Gründen schließlich *nicht* berufen.[57] In seiner Autobiografie vermutete Steffens Vorbehalte gegenüber der spekulativen Naturforschung als Hauptgrund. Wehmütig und gekränkt schrieb er rückblickend:

»Es dauerte lange, ehe ich alle Hoffnung aufgab und zu der Ueberzeugung kam, daß man mich in Berlin nicht haben wolle. Der Entschluß, in allem Ernst eine Naturphilosophie als eine selbständige Wissenschaft auszubilden, den Grund zu legen zu einer lebendig geistigen Auffassung der Natur, ward als etwas Thörichtes betrachtet.«[58]

---

52 Vgl. Höppner, *Natur/Poesie*, S. 547.
53 Vgl. Hamm, »Steffens, Ørsted«, S. 169.
54 Steffens, *Was ich erlebte*, Bd. 4, S. 288.
55 Vgl. Bergner, *Henrich Steffens*, S. 73.
56 Vgl. ebd.
57 Vgl. zu dieser Thematik: Bergner, *Henrich Steffens*, S. 82ff.; Höppner, *Natur/Poesie*, S. 551.
58 Steffens, *Was ich erlebte*, Bd. 6, S. 144.

Gleich wird sich noch zeigen, dass diese Einschätzung so nicht zutreffend war. Die Sache würde für Steffens letztlich gut ausgehen: Noch im selben Jahr wurde er an die Universität Breslau berufen und schließlich folgte 1832 der lang ersehnte Ruf an die Berliner Universität.

In dieser schwierigen Phase seines Lebens im leergefegten Halle des Jahres 1811 erreichte Steffens ein Brief von Reil aus Berlin. Dieser hatte dort sein Ordinariat an der Medizinischen Fakultät angetreten und war im selben Jahr zum Mitglied der Wissenschaftlichen Deputation für das Medizinalwesen ernannt worden, auf deren Funktion gleich noch zurückzukommen sein wird. In dieser Rolle hatte Reil gegenüber dem Leiter des Statistischen Büros, Johann Gottfried Hoffmann (1765–1847), auf die Unzulänglichkeit der bisher vorhandenen Witterungsbeobachtungen aufmerksam gemacht und Steffens' Namen ins Spiel gebracht. Reil hielt Steffens für höchst geeignet, Vorschläge zur Verbesserung zu machen. Außerdem handelte Reil für Steffens, dessen »ökonomische Verhältnisse« er nicht für »die glücklichsten« hielt,[59] ein Honorar von 50 Talern für seine Beratertätigkeit aus. In dieser Zeit fehlender Studenten und somit fehlender Hörergelder war dies für Steffens sicherlich eine willkommene Nebeneinkunft. Hier lag also, sieben Jahre vor deren Beginn, der Ursprung der Beobachtungsreihe, die diesem und dem vorigen Kapitel als Fallstudie diente.

Als Reil Steffens' Gutachten mit dem Titel »Ideen über die medicinische Meteorologie« bei Hoffmann einreichte, legte er noch einen Brief mit Kommentaren und Ergänzungen bei. Beide Dokumente sind bisher nur falsch zugeordnet veröffentlicht worden.[60] Die Transkriptionen wurden daher im Anhang abgedruckt, um sie einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Ich werde im Folgenden beide Texte vorstellen, um zu skizzieren, wie deren Programm einer spekulativen ORGANIK aussah. Beide Texte knüpften an einige der grundlegenden Ideen und Schwächediagnosen an, die Schelling gegenüber der PHYSIK des Wetters schon in der *Weltseele* formuliert hatte. Jene Überlegungen hatten sich aber allein auf Atmosphärenprozesse

59 Brief Reils an Hoffmann vom 18. Mai 1811 (GStA PK Berlin, I. HA Rep. 77 Tit. 94, Nr. 10, Bl. 10r–11r). Vgl. außerdem die Anordung Hoffmanns vom 23. Juli 1811, dass Reil die 50 Taler für Steffens auszuzahlen waren (GStA PK Berlin, I. HA Rep. 76, VIII A, Nr. 2291, Bl. 29r).

60 Einige Teile beider Gutachten wurden posthum in Reil, *Entwurf einer allgemeinen Pathologie*, Bd. 3, S. 95ff., als ein Text Reils und ohne jeglichen Verweis auf Steffens abgedruckt. Der Herausgeber, Reils Schwiegersohn Peter Krukenberg, konnte die Gutachten in Reils Nachlass möglicherweise nicht richtig zuordnen.

bezogen und kaum Aussagen darüber getätigt, in welcher Beziehung diese zu den Organismen standen. Gemäß der organizistischen Vorstellung, dass sich natürliche Prozesse in den Menschen als Teil dieser Natur spiegelten, war allerdings die Vermutung eines Zusammenhangs von Wettererscheinungen mit der Gesundheit von Menschen, Pflanzen und Tieren die folgerichtige Konsequenz.

7.2.1 Die Geschichte der Meteorologie aus spekulativ-ORGANISCHER Perspektive

Steffens begann seine Ausführungen mit einem ausführlichen Überblick seiner Perspektive auf die Geschichte der Meteorologie. Zunächst habe sich, erläuterte er, basierend auf Arbeiten aus dem 17. Jahrhundert (er nannte Hevelius, Galilei, Torricelli, Descartes, Pascal, Guericke, Boyle und Mariotte) ein »scheinbar unendliches Feld für die Kenntnis der Atmosphäre« aufgetan.[61] Die verschiedenen Eigenschaften der Luft (»ihre Elasticität und Schwere« und der »daraus resultirende Druck«[62]) und die jeweils zugehörigen Gesetze waren auf diese Weise beschreibbar und durch Instrumente messbar geworden. Im 18. Jahrhundert war es Christian Wolff, so Steffens, der all diese Erkenntnisse in einer Subdisziplin der Physik, der Aërometrie, vereinte. Diese war anschließend vor allem von Saussure und Deluc weiterentwickelt worden.[63]

Allein hatten diese beiden Autoren zwei zentrale Fragen nicht beantworten können. Erstens war noch immer unklar, was genau das Barometer maß, weil dessen Messwerte weder eindeutige Korrelationen mit denen des Manometers[64] noch mit denen des Thermometers hatten. Somit war undurchsichtig, inwiefern Änderungen der Schwere der Luft mit Änderungen des Wetters in Zusammenhang standen.[65] Zweitens war ebenso schleierhaft, wie Wasser in der Atmosphäre zirkulierte. Bis einschließlich Saussure galt die »Auflösungshypothese«, nach der Wasser durch Verdunstung in der Luft

61 Steffens, »Ideen«, Bl. 11v.
62 Ebd.
63 Vgl. ebd.
64 Im Unterschied zum Barometer galt das Manometer als ein Instrument, das nicht den Druck, sondern die Dichte der Luft maß, vgl. Flörke, »Manometer«, S. 774.
65 Vgl. Steffens, »Ideen«, Bl. 12r–13r.

gelöst war und sich in höheren, kälteren Lagen zu Wolken »verdichtete«.[66] Hatte die Verdunstung einen kritischen Punkt überschritten, fiel irgendwann das in den Wolken enthaltene Wasser als Regen herunter. Deluc aber hatte gezeigt, wand Steffens ein, dass sich auch bei großer Trockenheit der Luft Wolken bildeten und Regen fiel. Aus diesem Grund war man nun »genöthigt anzunehmen, dass das Wasser in der Luft, *als Wasser* verschwinden« und durch irgendeinen Prozess »wieder erzeugt werden« konnte.[67] Aufmerksame Leserinnen und Leser haben bemerkt, dass Steffens hier an Schellings Argumentation in der *Weltseele* anschloss. Um einige Details erweitert und mit Verweisen auf die Arbeiten bekannter Naturforscher garniert, reproduzierte er genau die beiden Probleme, deren fehlende Lösung schon Schelling der PHYSIK des Wetters vorgeworfen hatte.

Ein neues Element, das Steffens selbstständig ergänzte, war sein Bericht über die medizinischen Anwendungen, die aus der Aërometrie erwachsen waren. So wurde zum Beispiel, referierte er, der Zusammenhang von Bluttemperatur und verschiedenen Krankheiten oder der Einfluss niedrigeren Luftdrucks auf gesunde oder kranke Körper untersucht. Tatsächlich konnte man bislang nur einige wenige Wirkungen verschiedener Lufteigenschaften feststellen, hatte aber »keineswegs ihr Wesen und die eigentliche Beschaffenheit der Atmosphäre« begriffen,[68] wie sie zusammengesetzt war und entstand. Dies »blieb ein beständiges Räthsel«.[69]

Als nächster wesentlicher Erkenntnisschritt nach der Aërometrie war es für Steffens die pneumatische Chemie Lavoisiers, welche die Kenntnis der Atmosphäre erweitert hatte, weil dieser die Zusammensetzung der Luft aus einer Mischung verschiedener Gase bewiesen hatte. Auf der Erkenntnis, dass »Sauerstoffgas« wichtig für alle »lebendigen Processe« war,[70] wurde die Eudiometrie als eigener Zweig der Chemie begründet, deren Anhänger sich mit Fragen nach der Zusammensetzung und Qualität von Luft beschäftigten. Da Sauerstoff Verbrennungsprozesse förderte, so die Hypothese, war davon auszugehen, dass Luft umso gesünder war, je höher der Sauerstoffanteil war. Autoren eudiometrischer Untersuchungen (Steffens nannte unter

66 Steffens, »Ideen«, Bl. 13r.
67 Ebd. Hervorhebung im Orginal.
68 Ebd., Bl. 11v.
69 Ebd., Bl. 12r.
70 Ebd., Bl. 13v.

anderem Priestley, Ingenhousz, Volta, Humboldt, Gay-Lussac und Cavendish) hatten Luftproben aus verschiedenen Lokalitäten (Gruben, »vollgepfropfte[n] Theater[n]«,[71] Krankenhäusern, Sümpfen, von hohen Bergen) in Reagenzgläsern mit Stoffen zusammengebracht, die Sauerstoff »an sich reissen«[72] und konnten so den Sauerstoffgehalt der Proben messen. Nachdem frühere fehlerhafte Ergebnisse korrigiert waren, die auf experimentelle Unsicherheiten und Verunreinigungen zurückzuführen waren, hatte jedoch Cavendish gezeigt, dass der Sauerstoffgehalt in *allen* Proben bis auf minimale Abweichungen gleich war.[73] Dem Problem der Auflösung von Wasser in der Luft hatten sich die pneumatischen Chemiker ebenfalls gewidmet, doch hielt Steffens deren Antworten für nicht besonders überzeugend. Insbesondere nach den Arbeiten Delucs konstatierte Steffens abweichend von Schelling sogar einen Rückschritt, weil die Auflösungshypothese wieder in Mode gekommen war. Diese Schilderung ließ für ihn nur diesen Schluss zu: »Weder die chemische, noch die mechanische Ansicht vermag das Räthsel der Beschaffenheit der Atmosphäre zu lösen.«[74]

Ich habe an dieser Stelle ausführlich aus Steffens' Gutachten zitiert um zu zeigen, wie wichtig es ihm war, seine genaue Kenntnis der Meteorologiegeschichte des 17. und 18. Jahrhunderts unter Beweis zu stellen. Er konnte die zentralen Figuren benennen, die Kontroversen nachvollziehen und die ungelösten Probleme aufzeigen. Steffens und Schelling pflegten eine Rhetorik des Neuanfangs, der sie aber nicht konsequent folgten. Denn es verlieh ihrer Negation des bisher Dagewesenen deutlich mehr Gewicht, wenn sie die epistemischen Schwächen der Ansätze benennen konnten, von denen sie sich abgrenzten[75] – in diesem Fall die der PHYSIK des Wetters. So verwarf Steffens einerseits die Arbeiten einiger bekannter Figuren als »willkührlich und unzuverlässig«,[76] betonte aber andererseits, dass die chemischen Analysen Antoine Lavoisiers mit seinen eigenen Positionen absolut vereinbar waren.[77]

71 Ebd., Bl. 14v.
72 Ebd., Bl. 14r.
73 Vgl. ebd., Bl. 14v–15r.
74 Ebd., Bl. 15v.
75 Vgl. zu dieser Ambivalenz auch Engelhardt, »Zu einer Sozialgeschichte«, S. 16.
76 Steffens, »Ideen«, Bl. 28v.
77 Vgl. ebd., Bl. 26v.

7.2.2 Die Atmosphäre lebt

Die ungeklärten Fragen, die Schelling und Steffens nannten, charakterisierten treffend zeitgenössische Probleme der PHYSIK des Wetters, die deren Akteure beschäftigten. Im zugehörigen Kapitel dieser Arbeit wurde etwa auf Gehlers Unbehagen angesichts der neuen Entwicklungen in der Chemie in den 1790er Jahren hingewiesen (vgl. Abschnitt 5.2) und die lange Debatte über die Relevanz der Gravitation des Mondes für die Schwankungen des Barometers auf der Erde geschildert (vgl. Abschnitt 5.3.1). Die Konsequenzen, die PHYSIKER und spekulative ORGANIKER aus diesen ungelösten Fragen jeweils zogen, unterschieden sich jedoch markant. Während die PHYSIKER weiter induktiv auf der Grundlage vieler Beobachtungen nach den zugrunde liegenden Naturgesetzen suchten, forderten Schelling und Steffens, fortan einer radikal anderen Form naturwissenschaftlicher Erkenntnis zu folgen. Steffens hoffte, dass nach dem Scheitern der mechanischen und der chemischen nun die »*organische* Ansicht« diejenige war,[78] welche die meteorologischen Rätsel endlich lösen konnte. Seine Kernidee, die er im weiteren Verlauf des Gutachtens ausführte, war es, die Atmosphäre als ein eigenständiges organisches Lebewesen zu begreifen. Wenn die Atmosphäre also auf andere Lebewesen wirkte, handelte es sich für ihn nicht um die Wirkung anorganischer Materie auf Lebewesen, vielmehr war es eine Interaktion zwischen Organismen oder eine Interaktion zwischen Teilen eines übergeordneten Organismus – dies unterschied er nicht eindeutig. Für die Organizität der Atmosphäre führte Steffens sechs »Beweise« an,[79] die er aus Analogieschlüssen folgerte:

1. *Die Atmosphäre ernährte sich*: Im Gegensatz zu anorganischen Stoffen, die sich bei der Mischung mit anderen anorganischen Stoffen zu gleichem Anteil im Endprodukt fanden, waren die organischen Körper in der Lage, andere organische Körper und anorganische Stoffe vollständig zu assimilieren. Aß ein Mensch beispielsweise einen Apfel, bildete sich kein Mischprodukt aus Mensch und Apfel, sondern der Apfel wurde restlos in den menschlichen Körper überführt. Genauso »nährt sich« die Atmosphäre »von allem[,] was auf der Oberfläche der Erde Gasform anzunehmen im Stande ist.«[80] Ob es sich um »Ausdünstungen der Thiere und

78 Ebd., Bl. 15v. Hervorhebung im Original.
79 Vgl. ebd., Bl. 15v–21v.
80 Ebd., Bl. 15v.

Pflanzen« handelte oder um verschiedene Gase – alles ging in der Atmosphäre auf, deren Zusammensetzung trotzdem immer konstant blieb.[81]

2. *Die Atmosphäre unterhielt produktive Wechselwirkungen mit anderen Organismen*: Während zwei anorganische Stoffe »sich wechselseitig vernichten, wenn sie in Conflict miteinander geraten«, lebten die Teile organischer Körper gemeinschaftliche, einander erhaltende »Wechselleben«.[82] Wie die Nerven, Gefäße und Muskeln einen Körper durch ihr Zusammenwirken erhielten, so tauschten Pflanzen, Tiere, Menschen und die Atmosphäre über Respirationsprozesse jeweils lebenswichtige Gase untereinander aus.[83]
3. *Die Atmosphäre schadete anderen Organismen unmittelbar*: Wirkten anorganische Stoffe wie Säuren oder Basen durch Verätzungen schädlich auf Menschen, taten sie dies nur *mittelbar*. Den eigentlichen Schaden richteten die Giftstoffe an, die der Körper daraufhin als »organisches Product« produzierte.[84] Schadete hingegen eine organische Substanz einem Lebewesen, so Steffens' Sichtweise, dann gab es keine sichtbare Verletzung, sondern eine unmittelbare »allgemeine Wirkung« einer »lebendigen Function« auf den Organismus.[85] Als Beispiele führte Steffens »die narkotischen Ausdünstungen der Pflanzen«, den »Speichel der tollen Hunde«[86] oder ansteckende Krankheiten an. In allen war (nach dem medizinischen Wissen der Zeit) kein schädlicher Bestandteil nachweisbar.[87]
4. *Die Atmosphäre war regenerativ*: Liefen chemische Reaktionen zwischen anorganischen Stoffen ab, wurde jede Reaktion mit einem Produkt endgültig abgeschlossen. Organische Körper waren hingegen in der Lage, sich immer wieder selbst zu erneuern und somit chemische Reaktionen immer wieder »von neuem an[zu]fachen«.[88] Dies war für Steffens im Fall der Atmosphäre eindeutig zu beobachten.
5. *Die Atmosphäre unterlag regelmäßigen Schwankungen*: Innerhalb organischer Körper gab es gleichmäßige Oszillationen, wie das Atmen, welche die

81 Ebd., Bl. 15v–16r.
82 Ebd., Bl. 16r.
83 Vgl. ebd., Bl. 16r–16v.
84 Ebd., Bl. 16v.
85 Ebd.
86 Ebd., Bl. 17r.
87 Vgl. ebd.
88 Ebd.

Lebendigkeit von Organismen anzeigten und gleichzeitig hervorbrachten.[89] Als Beispiele für regelmäßige Schwankungen in der Atmosphäre führte Steffens die täglichen Barometerschwankungen an, die überall, vor allem aber in der Nähe des Äquators gemessen worden waren.[90]

6. *Die Atmosphäre pflanzte sich fort*: Organische Körper assimilierten alle anderen, brachten aber auch neue Körper durch Fortpflanzung hervor. Im Fall der Atmosphäre waren dies »die Meteorsteine und ähnliche Productionen«,[91] an deren Entstehung aus der Atmosphäre heraus Steffens keinen Zweifel hegte.

Steffens reagierte von sich aus auf zwei Gegenargumente, die er als Reaktion auf seine gewagten Thesen antizipierte. Zum einen behandelte er das Paradox, dass chemische Reaktionen für ihn Kennzeichen *anorganischer* Substanzen waren, gleichzeitig aber Bestandteile der Luft für den Ablauf dieser Reaktionen verbrauchten, deren Organizität er hatte beweisen wollen. Steffens erwiderte, es gab innerhalb jedes Lebewesens Teile, die mit der Zeit abstarben und schließlich als totes, anorganisches Produkt endeten.[92] Die Atmosphäre war aber, weil sie ein organisches Wesen war, in der Lage, sich dennoch fortlaufend zu regenerieren: »So wenig wie die Gattungen sterben mit den Individuen, eben so wenig stirbt die Atmosphäre in den vereinzelten Processen. In ewiger Reproduction begriffen, stellt sie sich ewig wieder her.«[93] Obwohl die Lebewesen Teil eines Gesamtorganismus waren, fügte Steffens klärend hinzu, blieben sie dennoch physikalischen Gesetzen (zum Beispiel der Schwerkraft) unterworfen und bildeten chemische Produkte.

Außerdem war Steffens aufgefallen, dass die Atmosphäre sich hinsichtlich ihrer körperlichen Erscheinungsform und organischen Ausdifferenzierung wesentlich von anderen Organismen unterschied. So gestand er zu, dass die Atmosphäre keine sichtbaren Organe hatte, die ihren Lebensfunktionen eindeutig zuzuordnen waren.[94] Gleiches galt aber auch, wand er ein, für die »niedersten Thiere«,[95] die sich ernährten, wuchsen und fortpflanzten, mithin lebendig waren, ohne stark ausdifferenzierte Organe zu besitzen.

89 Vgl. ebd., Bl. 17r–17v.
90 Vgl. ebd., Bl. 17v–18r.
91 Ebd., Bl. 20v.
92 Vgl. ebd., Bl. 21v–22r.
93 Ebd., Bl. 20v–21r.
94 Vgl. ebd., Bl. 21r.
95 Ebd.

Steffens plädierte dafür, ein »Ganzes« deshalb immer dann »organisch zu nennen«, wenn es

»auf mannichfaltige Weise erregt, sich immer in der nehmlichen Form erhält, das, indem es nach aussen sich in vielfältigen Productionen ergiesst, nach innen sich immer auf eine gleichförmige Weise zu gestalten vermag durch nie ruhende, beständig wechselnde Processe. Im Werden zu sein, im Wechsel zu beharren ist das nicht der Haupttypus aller Organisation und wo auffalender als bei der Atmosphäre?«[96]

Die Barometer schwankten täglich und markierten für Steffens die Pulsschläge der lebenden Atmosphäre.[97] Diese konnten entweder klein sein (täglich oder noch öfter auftreten) oder größere Zeiträume, Jahre oder »Epochen […] der lebendigen Entwicklungsgeschichte der Erde« einschließen.[98] Solche Oszillationen blieben nicht auf einen Teil des Gesamtorganismus beschränkt, sondern gingen auf die anderen Teile über:

»Eine jede Abweichung der Organisation (Krankheit), die aus dem Ganzen derselben entspringt, ruft ein anderes Verhältnis in der Atmosphäre hervor, eine jede Abweichung in der Atmosphäre, die mehr oder weniger aus dem Ganzen entspringt, ruft ein anderes Verhältnis in der Organisation hervor.«[99]

Auf genau diese »lebendige Wechselwirkung«[100] mussten also alle ORGANISCHEN Beobachtungen zielen.

Die Veränderungen der Luft rein PHYSIKALISCH zu beschreiben – und mochten diese Beobachtungen noch so präzise sein – war laut Steffens so lange sinnlos für Ärzte, wie sie nicht in Beziehung zu den vorherrschenden Oszillationen unter Menschen und Tieren gebracht wurden.[101] Gleiches galt für die Interaktion der Atmosphäre mit den Pflanzen. Bei Tag fand, erläuterte Steffens, eine Hydrogenisation der Blätter bei gleichzeitiger Oxidation der Atmosphäre statt, bei Nacht wurden genau anders herum die Blätter oxidiert und die Atmosphäre hydrogenisiert.[102] Dieser Austausch war um den Äquator besonders ausgeprägt und nahm zu den Polen hin ab, was sich sowohl

96 Ebd.
97 Vgl. ebd., Bl. 21v.
98 Ebd.
99 Ebd., Bl. 22r–22v.
100 Ebd., Bl. 22v.
101 Vgl. ebd.
102 Vgl. ebd., Bl. 24r–24v.

in anderen vorherrschenden Blattformen als auch in anderen Witterungsverhältnissen ausdrückte.[103] In einem eindrücklichen Beispiel einer unter den spekulativen Naturforschern so beliebten Analogien (die modernen Lesern nicht immer komplett schlüssig oder hilfreich erscheinen), verglich Steffens die globale Verteilung der Blattformen wiederum mit einem Baum, der vom Nordpol aus zum Äquator gewachsen war und

»dessen Stamm dargestellt wird durch die nördlichen Nadelhölzer, bei welchen das Starre des Stammes bis in die Blätter dringt, die eben deshalb, wie der Stamm, überwintern, dessen Verzweigung durch die Laubhölzer angedeutet wird, die die mittleren Zonen characterisiren und dessen blätterreiche Krone sich wie die Palmen- und Farnkräuter-Waldungen unter den Äquator entfaltet.«[104]

Die Atmosphäre und die Vegetation waren untrennbar miteinander verbunden, beeinflussten sich gegenseitig und brachten gemeinsame Produkte hervor – man musste nur die »stets atmenden und ausdünstenden Blätter« betrachten, um zu verstehen, »dass die Vegetation bei allen meteorologischen Erscheinungen eine bedeutende Rolle spielen muss«.[105] Gewitter und Regengüsse waren ein solches »gemeinschaftliches Product«.[106] Pflanzliche Stoffe konnten außerdem über den Umweg der Atmosphäre schädlich auf die Menschen wirken. Wenn diese nämlich faulten, riefen sie in der Luft Hydrogenisationsprozesse hervor, die »sich am deutlichsten in dem Character der erregten Krankheiten (biliöse Zufälle mancherlei Art) äussern«.[107]

Reil war in seinen Kommentaren[108] bemüht, Steffens' Vorstellungen mehr historische Tiefe zu verleihen. Durch den Verweis auf zwei frühere wissenschaftliche Autoritäten, in deren Tradition er Steffens stellte, legitimierte er ihn zudem noch. Zum einen sah er sie als Bestätigung von Äußerungen des Mediziners Thomas Sydenham (1624–1689). Dieser hatte hippokratische Vorstellungen über den Zusammenhang von Umwelteinflüssen und Epidemien in Großbritannien populär gemacht und war ein zentraler

103 Vgl. ebd., Bl. 25r.
104 Ebd., Bl. 25r.
105 Ebd.
106 Ebd.
107 Ebd., Bl. 26r. Der Begriff »biliös« leitete sich ab vom lateinischen Wort für Galle (bilis).
108 Die Quelle ist ebenfalls transkribiert im Anhang abgedruckt und wird im Folgenden als Reil, »Gutachten« zitiert.

Akteur für die induktive ORGANIK des 17. Jahrhunderts gewesen.[109] Steffens' eben zitierte Vorstellung, dass Krankheiten Abweichungen in menschlichen Körpern waren, die Abweichungen innerhalb der Atmosphäre spiegelten, ähnelte der Sydenhams. Dieser sah Krankheiten als Störungen eines Gleichgewichts zwischen dem Inneren der Menschen und ihrer Umgebung.[110] Reil gilt als Autor, der die (neo-)hippokratische Tradition in der Medizin besonders geschickt mit der neueren Reformbewegung des Vitalismus verband.[111]

Darüber hinaus stellte Reil Steffens' Äußerungen in philosophischer Hinsicht in die Tradition der Naturphilosophie Johannes Keplers (1571–1630). Dessen Verdienst um die Astronomie war gewesen, behauptete Reil, dass er diese aus naturphilosophischen Prinzipien heraus entwickelt und sie *so* zu einer Wissenschaft gemacht hatte. Der Meteorologie hätte es ebenso ergehen können, wenn nicht nach Kepler zweihundert Jahre auf »rein empirische und geistlose Beobachtung« verschwendet worden wären.[112] Er zitierte eine längere Passage aus dem IV. Buch von Keplers *Harmonice Mundi* (1619), in dem dieser schrieb, dass sich in Wetterphänomenen die Belebtheit der Erde manifestierte. Besonders betonte Kepler dabei, dass die Erde kein gehorsames Tier war wie ein dressierter Hund. Sie war vielmehr ein eigensinniges und potenziell bedrohliches Tier, das durch astrologische Aspekte in Rage versetzt werden konnte, was sich in länger anhaltenden Unwettern ausdrückte.[113] Reil plädierte also dafür, die Natur lieber verstehen als beherrschen zu wollen, sie wie Kepler »lieber im Begriffe, als im Griffe« zu haben.[114] Die spekulativen ORGANIKER wollten dies als Abgrenzung zur aufklärerischen Naturforschung verstanden wissen, der sie ebensolche Unterwerfungsbestrebungen unterstellten. Sie hielten es nicht für die Aufgabe der Forschung, der Natur ihre Geheimnisse wie in einem aggressiven Verhör zu entlocken, vielmehr musste man sich auf einen gleichberechtigten Dialog einlassen.[115] Nur auf diesem Weg ließen sich, und auch hier lehnte sich Reil

109 Vgl. den enstprechenden Verweis in Reil, »Gutachten«, Bl. 2r–2v. Vgl. zu Sydenham Riley, *The Eighteenth-Century Campaign*, S. 1ff. und Heymann, »The evolution of climate«, S. 584f.

110 Vgl. Sarasin, *Reizbare Maschinen*, S. 41.

111 Vgl. ebd., S. 66. Vgl. zum Vitalismus Lenoir, *The Strategy of Life*, S. 17ff.

112 Reil, »Gutachten«, Bl. 3r.

113 Vgl. ebd. Für die deutsche Übersetzung der bei Reil auf Latein zitierten Passagen vgl. Kepler, *Weltharmonik*, S. 259.

114 Reil, »Gutachten«, Bl. 2v.

115 Vgl. Köchy, *Ganzheit und Wissenschaft*, S. 262.

an Kepler an, »die Gesetze dieses Lebens (Harmonie der Atmosphäre)« erfahren.[116]

Dieser Rückbezug auf Kepler deutet an, dass die spekulative ORGANIK entgegen ihrer Rhetorik des Umbruchs konservative Momente hatte. Ihre Kritik rationalistischer, induktiver Methoden, die vor allem Produkte des 18. Jahrhunderts gewesen waren; ihre Suche nach einer harmonischen, beseelten Weltordnung; ihre Ablehnung dessen, was sie als Versuche der Naturforschung deuteten, die Natur den Menschen zu unterwerfen – leicht ließe sich dies als Versuch lesen, zu früheren Vorstellungen der natürlichen (und gesellschaftlichen) Ordnung zurückzukehren.[117] Gerade weil im revolutionären und postrevolutionären Frankreich zur gleichen Zeit die stark mathematisierte Naturwissenschaft triumphierte, müsste noch näher untersucht werden, inwiefern die spekulative Naturforschung schon 1811 ein Streben zum *status quo ante* verkörperte oder ob sie erst später konservative epistemologische und politische Züge annahm.[118]

7.2.3 Die empirische Seite der spekulativen ORGANIK

Beide Gutachten zeigen, dass Reil und Steffens sich nicht als frei fantasierende Spekulanten sahen, sondern einen empirischen Anspruch pflegten. Die Spekulation diente der Bildung von Hypothesen, die nach entsprechender Überprüfung prinzipiell widerlegt werden konnten.[119] In ihrer Logik war es nur konsequent, wenn sich Empirie und Spekulation in der Wissenschaft als vermeintlich entgegengesetzte Pole gegenseitig befruchteten und die Naturforschung somit selbst den Dualismus der Naturphänomene spiegelte.[120] Dass Steffens nach seiner Zeit bei Schelling sogar *verstärktes* Interesse an empirischer Arbeit bei Werner zeigte, spricht für diese Einschätzung.[121] Die Frage, wie genau sich Empirie und Spekulation zueinander verhalten

116 Reil, »Gutachten«, Bl. 4r.

117 Vgl. Köchy, *Ganzheit und Wissenschaft*, S. 263.

118 Vgl. Beyme, *Geschichte der politischen Theorien*, S. 260 und Beymes Übersicht zum »romantischen Konservatismus« ebd., S. 259ff. Zur politischen Positionierung Steffens, die vor allem ab den 1810er Jahren tendenziell konservativ war, vgl. Bergner, *Henrich Steffens*. Dass etwa Novalis sich aber durchaus da für Mathematik interessierte, wo sie die Fantasie beflügelte, ist in Jahnke, »Mathematik und Romantik« nachzulesen.

119 Vgl. Köchy, *Ganzheit und Wissenschaft*, S. 319ff.

120 Vgl. Haberkorn, *Naturhistoriker und Zeitenseher*, S. 236ff.; Höppner, *Natur/Poesie*, S. 58.

121 Vgl. Hamm, »Steffens, Ørsted«, S. 171.

sollten, wurde allerdings von den spekulativen ORGANIKERN nicht einheitlich beantwortet. Bei Schelling war vollkommen unklar, ob sein Verweis auf empirische Überprüfung der Spekulation nur Rhetorik oder ernst gemeintes Programm war.[122] In einem kurzen Vorwort zu einem Artikel von Steffens in der *Zeitschrift für speculative Physik*, die beide gemeinsam herausgaben, schrieb er allerdings, die nachfolgenden Beobachtungen und Schlussfolgerungen sollten als

»Beweis dienen, wie der mit Ideen ausgerüstete Naturforscher durch wenige aber entscheidende Experimente, oder durch glückliche Combination der vorhandenen Thatsachen oft zu finden vermöge, was der ideenlose durch ins Unendliche vervielfältigte Versuche, oder selbst in allen Welttheilen angestellte Beobachtungen vielleicht vergeblich suchen möchte.«[123]

Selbst Schelling war somit nicht empiriefeindlich, kritisierte aber Beobachtungen, die nicht der Prüfung spezifischer Hypothesen dienten, sondern in der Hoffnung durchgeführt wurden, es würden sich schon Gesetzmäßigkeiten offenbaren, wenn man sie nur lange genug fortsetzte. Wie im Kapitel zu den PHYSIKERN des Wetters nachzulesen ist, charakterisierte dies treffend deren Einstellung (vgl. Abschnitt 5.1). Reil schrieb in seinem Gutachten, dass *beides* erforderlich war, um endlich Gesetze der Meteorologie formulieren zu können: »Die Untersuchung müßte durch die Speculation und das Experiment gefoerdert werden; jene das blinde Herumtappen des Experiments zügeln und die Probleme aufgeben, dieses sie in der Erfahrung nachweisen.«[124] Ebenso wie die PHYSIKER waren also auch die ORGANIKER auf der Suche nach Naturgesetzen. Allein erforderte die Tatsache, dass die Atmosphäre ein organisches Wesen sei, eben eine *andere* Art von Empirie und eine *andere* Art von Gesetz als diejenige, mit der man anorganischen Substanzen begegnete. Es war sinnlos, diese zu töten und zu sezieren, weil sich so keine Erkenntnis über den *belebten* Zustand gewinnen ließ, der ihr eigentliches Wesen ausmachte. Vielmehr musste es darum gehen, die *Kräfte* zu verstehen und zu benennen, die dynamische Prozesse antrieben.[125] Steffens verkündete daher an anderer Stelle, er »steige langsam aus dem Grab

122 Vgl. Paul, *Henrich Steffens*, S. 87.
123 Schelling, »Vorbericht des Herausgebers«, S. 142.
124 Reil, »Gutachten«, Bl. 3v.
125 Vgl. Knight, »Romanticism and the Sciences«, S. 15.

der Natur, um ihr rastloses, thatenvolles Leben zu erkennen.«[126] Seine Vorschläge für die Ausgestaltung ORGANISCHER Empirie waren in den »Ideen« noch recht vage, allerdings sollte dabei bedacht werden, dass es sich um ein beratendes Gutachten in der frühen Stufe eines Planungsprozesses handelte. Er bekam nicht mehr die Gelegenheit, seine Vorschläge zu konkretisieren.

In der Einleitung wurde bereits der innere Widerspruch der Vorstellungen von der Kausalität des Wetters unter ORGANIKERN kurz angedeutet. Einerseits strebten sie danach, die Veränderungen in der Natur auf wenige wirkende Kräfte und Prinzipien zu reduzieren. Andererseits zog ihre Überzeugung, dass alle Naturdinge mit allen übrigen Naturdingen interagierten, noch viel komplexere Vorstellungen potenzieller Ursachen nach sich. Wie wir später noch sehen werden, bedeutete dies, dass die Empirie der ORGANIKER in der Planung ausuferte und in der Durchführung scheiterte, weil die Unternehmungen zu aufwendig waren. Steffens thematisierte die komplexe Kausalität, indem er festhielt, dass sie bisherige PHYSIKALISCHE Beobachtungsreihen erheblich erschwert hatte:

»Aber alle diese Oscillationen sind in der Atmosphäre ineinander verschlungen, eine jede Gestalt derselben ist, in jedem Moment, ein Product aller, und das ist die Hauptschwierigkeit, an welcher alle meteorologischen Beobachtungen, die in dieser oder jener Richtung gefesselt sind, scheitern müssen.«[127]

Inwiefern die ORGANIKER besser als die PHYSIKER in der Lage sein sollten, auf diese Komplexität zu reagieren und *ent*fesselt zu beobachten, ließ er weitestgehend offen. Nur sehr vage schrieb er, den meteorologischen Beobachtungen musste über vorherige »Andeutungen […] eine Richtung« gegeben werden – nur »*so*« konnten diese »wichtig werden«.[128]

Der Kern des Beobachtungsprogramms, das Steffens den preußischen Beamten empfahl, war eine Kombination aus Beobachtungen auf möglichst globaler Ebene, die untereinander verglichen werden konnten. Wie dies konkret funktionieren sollte, erklärte Steffens nicht, räumte aber ein, dass die Beeinflussung der lokalen Atmosphäre durch lokale Bedingungen »öfters sehr verwickelt« war.[129] Am besten sollte man die lokalen Beobachtungen von Orten miteinander vergleichen, die sich in einer Hinsicht voneinander

126 Steffens, *Beyträge zur innern Naturgeschichte der Erde*, S. 35.
127 Steffens, »Ideen«, Bl. 21v.
128 Ebd., Bl. 24r. Hervorhebung im Original.
129 Ebd., Bl. 27v.

unterschieden, aber »*sonst* ihrer Lage nach ähnlich« waren.[130] »Die Aerzte verschiedener Länder« waren diejenigen, die diese Beobachtungen durchführen und untereinander vergleichen sollten, dabei galt: »Je entfernter« die Orte der Beobachtung waren, »desto lehrreicher« würde der Vergleich ausfallen.[131] Steffens stellte sich eine Mischung vor aus quantitativen, instrumentenbasierten und qualitativen Beobachtungen von Krankheiten, Vegetation und meteorologischen Erscheinungen (unter anderem Bewegungen der Magnetnadel, Winde, Gewitter, Niederschlag, Vulkanausbrüche, Erdbeben).[132] Die Perspektive der Beobachtung auszudehnen auf viele potenzielle Ursachen des Wetters war dabei sein primäres Anliegen, die Praktikabilität von Beobachtungen spielte für ihn in diesem Stadium der Planung keine Rolle. Eine hervorgehobene Bedeutung maß Steffens Beobachtungen bei, »die solche Oscillationen des Lebens betreffen, welche auf irgend eine Weise mit ähnlichen in der Atmosphäre zusammenfallen, und die cosmischer Art sind«[133] – Sonnen- und Mondphasen fielen in diese Kategorie.

Unter den gängigen meteorologischen Messinstrumenten hielt er das Barometer für das einzige, das »mehr eine allgemeine cosmische, als eine locale Beschaffenheit der Atmosphäre zeigen« konnte.[134] Dies begründete er damit, dass signifikante Veränderungen des Barometerstandes oft über weite Flächen messbar waren.[135] Dass der Zusammenhang zwischen diesen Schwankungen und Wetterveränderungen noch so unklar war, nahm Steffens zum Anlass, eine Theorie ins Feld zu werfen, die diese aus einer distinkt ORGANISCHEN Sichtweise zu erklären suchte. Erneut knüpfte er dabei an Schelling an, der – wie oben bereits geschildert wurde (vgl. Abschnitt 7.2) – vermutete, dass die Veränderungen des Quecksilberstandes im Barometer Veränderungen in der elektrischen Ladung der Luft anzeigten. Steffens ging dabei von der Beobachtung Daltons aus, dass sich Wasser in der Luft sowohl bei Wärme als auch bei Kälte ausdehnte.[136] Sank die Temperatur, überlegte er, war dies möglicherweise mit einer zunehmenden Oxidation gleichzusetzen, die negative elektrische Ladung der Luft nach sich zog. Anders herum wurde die Luft bei Erwärmung und gleichzeitiger Hydrogenisation

130 Ebd., Bl. 25v. Hervorhebung im Original.
131 Ebd., Bl. 22v.
132 Vgl. ebd., Bl. 23r–23v.
133 Ebd., Bl. 28r.
134 Ebd., Bl. 18r.
135 Vgl. ebd., Bl. 18v.
136 Vgl. ebd., Bl. 19r.

zunehmend positiv geladen. In *beiden* Fällen führte dies zu einer Steigerung der Elastizität der Luft und somit zu einem Ansteigen des Barometers.[137] Anders herum sank das Barometer, wenn die Spannung in der Luft nachließ und sich wieder einem Gleichgewicht annäherte. Dieses war zum Beispiel dann der Fall, wenn es an einem bedeckten Wintertag wieder wärmer wurde oder es sich an einem Sommertag durch Regen abkühlte.[138] Diese Theorie, beharrte Steffens, musste aber noch auf empirischem Weg näher überprüft werden.[139]

Dass seine Konzepte neu waren und er daher hinsichtlich des Erkenntnisgewinns und dessen Nutzbarmachung noch keine festen Zusagen machen konnte, wiederholte Steffens mehrfach. Man konnte schließlich nicht erwarten, »dass eine neue Ansicht […] in dem Moment ihrer Geburt vollendet ist«.[140] Vielmehr war davon auszugehen, »dass sie mehr *Aussichten* eröffnet, als unmittelbaren Gewinn verspricht.«[141] Das ORGANISCHE Wissen über das Wetter war also für ihn in zweifacher Hinsicht noch schwach: Was die epistemische Dimension betraf, war das »grosse Gesez organischer Oscillationen« noch nicht hinreichend empirisch belegt.[142] Außerdem konnte die Ausgestaltung der Beobachtungen schwierig werden, die doch so notwendig waren, um den Zusammenhang lokaler und universeller atmosphärischer Veränderungen und deren Einfluss auf die anderen Organismen zu klären. Was praktische Belange betraf, musste noch umfassender verstanden werden, wie genau sich das »Wechselspiel im Totalorganismus« gestaltete,[143] bevor über praktische Anwendung des Wissens nachgedacht werden konnte. Epistemische Stärke war für ihn also unabdingbare Voraussetzung für praktische Stärke. Wie wirkte sich die Witterung auf Krankheiten der Menschen und deren Verlauf aus? Wann war ein Sommer günstig für das Pflanzenwachstum? Wann stimuliert er die »Insectenproduction«?[144] Diese und

137 Vgl. ebd., Bl. 19r–19v.
138 Keinesfalls sei, betont Steffens, die Hydrogenisation als eine »Beimischung von Wasserstoff« misszuverstehen, es handelte sich vielmehr um eine »positiv-electrische Function« (ebd., Bl. 19v).
139 Vgl. ebd.
140 Ebd., Bl. 22r.
141 Ebd. Hervorhebung im Original.
142 Ebd., Bl. 18r.
143 Ebd., Bl. 23v.
144 Ebd.

andere Fragen der Interaktion des Wetters mit den verschiedenen Naturreichen konnten, so Steffens' Hoffnung, nach und nach beantwortet werden. Eine ähnliche Einstellung ließ sich aus dem Schreiben Reils herauslesen. Auch für ihn musste die Anwendung dem Erkenntnisprozess nachgelagert sein. Erst wenn alle Gesetze der Atmosphäre sowie deren Zusammenspiel mit den anderen Organismen »klar und objectiv« geworden waren, würden sich »von selbst die Nutzanwendungen nach allen Richtungen, auf den Flachsbau, die Viehzucht und das Gesundheitswohl der Menschen« ergeben.[145] Aus Perspektive des Arztes artikulierte er ein großes Potenzial dieses Wissens für die Anwendung in der Medizin. Daraus leitete er Dringlichkeit ab, die ORGANIK voranzutreiben, wenn die Ärzte »auf wahres Wissen, auf ein Handeln, das auf ein Wissen folgt, Anspruch« erheben wollten.[146] Bestürzend fand er es, dass man vom Einfluss der Atmosphäre auf »alle sublunarischen Wesen […] fast gar nichts« wusste, obwohl dieser »der Hauptquell ihrer tödtlichsten Seuchen« war.[147] Um dies alles besser zu verstehen, musste der Instrumentenapparat um solche Instrumente erweitert werden, die »in dem Maaße, als sie in sich selbst intensiver gespannt sind, auch an der Lebendigkeit der Atmosphäre einen innigeren Antheil nehmen«,[148] die also Elektrizität, Magnetismus oder die Intensität der Blaufärbung des Himmels messen konnten. In beiden Fällen dominierte die potenzielle Nützlichkeit des Wetterwissens nicht die Argumentation, war aber ein willkommener Nebeneffekt, sobald die Gesetze der ORGANIK feststanden. Dies ist hervorzuheben, da der spekulativen Naturforschung gerne pauschal attestiert wurde, dass diese auf das Wesen der Naturdinge um ihrer selbst willen gerichtet war und gerade *nicht* nützliches Wissen produzieren wollte.[149] Für Steffens und Reil galt dies jedoch nicht.

Hoffmann, der Leiter des Statistischen Büros, knüpfte an Reils Bemerkungen an, indem er dem Geheimen Medizinalrat Heinrich Kohlrausch ein empirisches Programm meteorologischer Beobachtungen in zwei Stufen vorschlug. An möglichst vielen Orten, so sein Vorschlag, sollten einfache Beobachtungen vorgenommen werden, die sich darauf beschränkten, regelmäßig Barometer, Thermometer, Hygrometer und Regenmesser abzulesen.

145 Reil, »Gutachten«, Bl. 3v.
146 Ebd., Bl. 9r.
147 Ebd.
148 Ebd., Bl. 7v.
149 Vgl. Köchy, *Ganzheit und Wissenschaft*, S. 268.

Nur in den drei Universitätsstädten Breslau, Berlin und Königsberg waren darüber hinaus »kosmische« Beobachtungen durchzuführen,[150] also Inklination und Deklination der Magnetnadel zu messen, da diese gelehrte Beobachter erforderten und die erforderlichen Instrumente sehr teuer waren. Zum Teil griff er damit Vorschläge Reils auf, wobei der sogar nur diese drei größten preußischen Städte als Beobachtungsstandorte vorgeschlagen hatte.[151] Aus heutiger Perspektive ist nicht mehr transparent, wie genau Hoffmann die Ratschläge von Steffens und Reil in das vorgeschlagene empirische Programm übersetzte, ohne näher zu diskutieren, welche Rückbindung der erhobenen Daten an die spekulative Naturforschung er vorsah. Sein Entwurf beinhaltete auch keinerlei medizinische Komponente. Kohlrausch begrüßte jedenfalls Hoffmanns Vorschläge: Den Anweisungen Reils und Steffens war Folge zu leisten und Hoffmanns Pläne waren »die einzigen der Sache angemessenen«.[152]

Die Überlieferung zu dieser spekulativen Phase der ORGANISCHEN Beobachtungsreihe endete im September 1811 bevor sie richtig begann. Es fand sich noch die Bitte Hoffmanns, Steffens sollte eine Anleitung schreiben, nach der die Beobachter ihre Tätigkeit ausrichten sollten.[153] Doch die Neugier, wie eine solche Tabelle wohl ausgesehen hätte, muss unbefriedigt bleiben. Preußen wurde zu dieser Zeit intensiv in die Napoleonischen Kriege eingebunden, sodass der Aufbau einer Infrastruktur im Dienste der Wissensproduktion nicht mehr zu den Prioritäten eines Staats gehörte, der sich auf diese Umbrüche einstellte.

Zu dem Zeitpunkt, als Reil als Ordinarius für Medizin an die neu gegründet Berliner Universität kam, hatte er Großes vor. Seine langjährige Lehrtätigkeit an der Universität Halle verbuchte er in seiner Abschiedsrede als Erfolg:

150 Briefwechsel zwischen Hoffmann und Kohlrausch, 6. August 1811–25. September 1811 (GStA PK Berlin, I. HA Rep. 76, VIII A, Nr. 2291, Bl. 31r und Bl. 36r–36v).

151 Vgl. Reil, »Gutachten«, Bl. 3v–4r.

152 Brief Kohlrauschs an Hoffmann, 20. September 1811 (GStA PK Berlin, I. HA Rep. 76, VIII A, Nr. 2291, Bl. 31r).

153 Vgl. Brief Hoffmanns an Reil, 25. September 1811 (ebd., Bl. 30r).

»Die Erklärungssucht hat der lebendigen Anschauung Platz geräumt; die Idee ist an die Stelle der mechanischen Principien getreten, und die Beobachtung hat durch einen Standpunkt gewonnen, von dem aus sie die Dinge in ihrem natürlichen Verhältniß erblickt.«[154]

Während seine spekulativen Vorstellungen in Halle also anscheinend auf fruchtbaren Boden fielen, wehte Reil in Berlin ein anderer intellektueller Wind entgegen. Im Gutachten schilderte er, die Naturphilosophie gelte dort unter denen, welche die wissenschaftlichen Belange lenkten, als »nagelneue Ketzerey«.[155] Und doch fand die Vision einer empirisch rückgebundenen, spekulativen ORGANIK, wie sie Steffens und Reil in ihren Gutachten vertraten, mit Kohlrausch und Hoffmann einflussreiche Fürsprecher in der Politik. Mit Reil selbst und Christoph Wilhelm Hufeland vertraten mindestens zwei der medizinischen Ordinarien in Berlin ausgeprägt spekulative Ansichten.[156] Reil selbst konnte sich indes nicht weiter um das Projekt kümmern, da ihm die Leitung der preußischen Lazarette in Halle und Leipzig übertragen worden war, wo er die zahlreichen Verwundeten der sogenannten Völkerschlacht im Oktober 1813 behandelte.[157] Noch in Berlin hatte Reil sich mit Typhus infiziert und starb im November 1813 in Halle. Mit seinem Tod hatte die spekulative ORGANIK einen ihrer Exponenten in Berlin verloren.

7.3 Eine induktiv-ORGANISCHE Beobachtungsreihe

Der Faden wurde wenige Jahre später jedoch wieder aufgegriffen. Carl August von Hardenberg (1750–1822) vertrat in seiner Funktion als Staatskanzler die Interessen Preußens auf dem Wiener Kongress, als ihn dort im Dezember 1814 ein Brief erreichte. Der Pastor Johann Christoph Schrader aus der Grafschaft Diepholz sah mit der Neuordnung Europas die Gelegenheit

154 Reil, *Kleine Schriften*, S. 318f.

155 Reil, »Gutachten«, Bl. 2v.

156 Hufeland, »Die Atmosphäre« enthält ganz ähnliche Ansichten.

157 Vgl. für nähere Information zur verschiedenen Facetten der Biografie Reils Mocek, *Johann Christian Reil*; Mocek, »Johann Christian Reil«; Koschorke, »Poiesis des Leibes«; Roelcke, *Krankheit und Kulturkritik*, insbesondere S. 31ff.

gekommen, wissenschaftliche Beobachtung des Wetters durch die europäischen Regierungen anstoßen zu lassen. Über den Inhalt dieses Briefes wurde im PHYSIK-Kapitel bereits berichtet (vgl. Abschnitt 5.2). Welchen weiteren Verlauf Schraders Anliegen nahm, *bevor* schließlich 1817 die Beobachtungsreihe begann, kann hier nun weiter nachverfolgt werden.

Hardenberg leitete Schraders Brief zur weiteren Verfügung an den preußischen Innenminister Friedrich von Schuckmann (1755–1834) weiter. Der Staatskanzler bezweifelte, ob Schrader wirklich das nötige Vorwissen habe, um den »schwürigen Gegenstand«[158] angemessen beurteilen zu können. Doch, fragte er Schuckmann, hatte es nicht vor ein paar Jahren schon einmal ähnliche Überlegungen in Regierungskreisen gegeben? Er erinnerte sich an Überlegungen, »durch Vertheilung gleichförmiger Instrumente und Festsetzung eines gleichförmigen Verfahrens« Beobachtungen anstellen zu lassen, um daraus, »wo möglich, in wissenschaftlicher Rücksicht interessante Resultate« zu gewinnen.[159] Der »Drang der äußeren Verhältnisse, in welche der Staat verwickelt wurde«,[160] hatte damals zwar verhindert, dass diese Pläne jemals umgesetzt wurden, doch hielt Hardenberg es nun für möglich, diese noch einmal neu aufzugreifen. Zwar ging aus Hardenbergs Brief nicht notwendigerweise eine Sympathie für spekulative ORGANIK hervor, doch war in Hellmanns *Repertorium* eine frühere Veröffentlichung Hardenbergs verzeichnet, die belegte, dass diese Ideen bis in seine höchsten Ränge der preußischen politischen Strukturen gedrungen waren. Hardenberg kommentierte in dieser Schrift eine frühere Veröffentlichung Ritters,[161] in der dieser versucht hatte, die Perioden der Nordlichter mit denen des Mondlaufs und den Schwankungen des Erdmagnetismus in Verbindung zu bringen. Hardenberg begrüßte Ritters Beobachtungen euphorisch als

> »neuen Beweis für den geheimen Organismus unserer Atmosphäre, der sich in solchen allgemeinen Regungen deutlicher zu erkennen giebt, und dessen Entschleierung allein der Zweck unserer meteorologischen Beobachtungen seyn kann.«[162]

---

158 Brief Hardenbergs an Staats- und Innenminister Schuckmann, 26. Dezember 1814 (GStA PK Berlin, I. HA Rep. 76, VIII A, Nr. 2291, Bl. 45r–45v).

159 Ebd.

160 Ebd.

161 Ritter, »Einiges über Nordlichter«.

162 Hardenberg, »Bemerkungen über Feuerkugeln und Nordlichter«, S. 289. Der Autor ist auf dem Aufsatz zwar nur mit militärischem Rang und dem Nachnamen als »Major von Hardenberg« identifiziert, doch konnte trotz der Namensgleichheit sichergestellt werden, dass

Möglicherweise hatte die spekulativ-ORGANISCHE Ausrichtung der früheren Beobachtungspläne daher Hardenbergs Zuspruch für Schraders Anliegen begünstigt.

7.3.1 Die wissenschaftliche Deputation für das Medizinalwesen

Hardenbergs Brief zeigte Wirkung. Dieses Mal war es nicht das Statistische Büro, sondern die Wissenschaftliche Deputation für das Medizinalwesen, die Schuckmann zur Beratung hinzuzog. Seit 1808 waren alle Medizinalsachen dem Innenministerium unterstellt und die Deputation sollte, gemäß der Verordnung,

> »den wissenschaftlichen Theil des Medizinalwesens besorgen, die darin gemachten Fortschritte prüfen, selbige zur Anwendung in polizeilicher Hinsicht der Abtheilung [für das Medizinalwesen im Innenministerium] mittheilen, und diese mit ihrem Gutachten über Gegenstände, wobei es auf kunstverständige und wissenschaftliche Kenntnisse ankommt, unterstützen.«[163]

In den preußischen Provinzen, also auf nächstniedriger Verwaltungsebene, gab es ebensolche Deputationen, für die sie leitende Funktion übernahm, und mit denen in ständigem Austausch stehen sollte.[164] Ähnlich wie die Mitglieder der mathematischen und physikalischen Klasse der Berliner Akademie in vergleichbaren Gremien beratend für die preußische Zentralregierung tätig waren,[165] schrieb diese Deputation Gutachten über die Verbesserung und den Ausbau des Medizinalwesens in Preußen. Die Mitglieder der Deputation waren zu diesem Zeitpunkt

- die Apotheker und Chemiker Martin Heinrich Klaproth (1743–1817) und Sigismund Friedrich Hermbstädt (1760–1833),
- der Arzt und Botaniker Karl Asmund Rudolphi (1771–1832),

es sich *nicht* um eine Veröffentlichung des Schriftstellers und Philosophen Friedrich von Hardenberg (»Novalis«) handelte. Novalis wäre aufgrund seines naturwissenschaftlichen Interesses und seiner spekulativen Ausrichtung ebenfalls als Autor infrage gekommen. Der edierte Briefwechsel zwischen Ritter und *Carl* von Hardenberg, in dem der fragliche Aufsatz thematisiert wird, belegt jedoch die Autorschaft des preußischen Staatskanzlers, vgl. Klemm/Hermann, »Briefe eines romantischen Physikers«, S. 120.

163 Zitiert in Rönne/Simon, *Das Medicinal-Wesen des Preussischen Staates*, S. 68.

164 Vgl. ebd.

165 Vgl. Klein, *Humboldts Preußen*, S. 8.

- die Ärzte Anton Ludwig Ernst Horn (1774–1848), Ludwig Ernst von Könen (1770–1853) und Johann Christoph Friedrich Klug (1775–1856) sowie
- der Chirurg Christian Ludwig Mursinna (1744–1823).

Die fachliche Zusammensetzung war gemischter als der Titel des Gremiums dies zunächst nahelegen würde und erstreckte sich in benachbarte Wissensgebiete. Diesen Personen, die alle vergleichsweise bedeutende Positionen in der Berliner Wissenschaftslandschaft innehatten, oblag es nun, darüber zu beraten, ob und in welcher Form Wetterbeobachtungen angestellt werden sollten. Der zuständige Staatsrat Johann Gottfried Langermann (1768–1832) legte der Deputation Schraders Brief mit der Bitte um Stellungnahme zu den folgenden Fragen vor: Was musste »zur Förderung und Verbesserung der Witterungsbeobachtungen geschehen«?[166] Wie viele Orte sollten für »ausführliche Witterungsbeobachtungen mit gleichen Instrumenten«[167] ausgewählt werden und welche Orte sollten dies sein? Wie müssten die erforderliche Tabelle und Beobachtungsanleitung aussehen?[168]

In den Stellungnahmen der Mitglieder stand zunächst einmal die Frage im Vordergrund, ob Wetterbeobachtungen generell sinnvoll und nützlich waren und wenn ja, ob die Deputation für die weitere Ausarbeitung eines Plans zuständig war. Die Alternative war, der physikalischen Klasse der Berliner Akademie diese Aufgabe vorzuschlagen. Die Grundhaltung der Deputation war ambivalent. Besonders kritische Stimmen kamen von den Chemikern. Hermbstädt und Klaproth sprachen sich beide dafür aus, die Aufgabe an die physikalische Klasse der Akademie abzugeben.[169] Klaproth stellte darüber hinaus prinzipiell infrage, ob die Beobachtung und Vorhersage des Wetters jemals funktionieren könnten, da bisher »alle Wetterverständigen […] mit ihren Versuchen gescheitert« waren.[170] Auch die Mediziner zeigten sich eher zögerlich. Zwar waren ihnen zahlreiche Wechselwirkungen zwischen Atmosphäre und Lebewesen bekannt, schrieb Könen, doch gab es

166 Schreiben Langermanns an die Wissenschaftliche Deputation für das Medicinalwesen, 26. Januar 1815 (GStA PK Berlin, I. HA Rep. 76, VIII A, Nr. 2291, Bl. 55r).

167 Ebd.

168 Vgl. ebd.

169 Vgl. Stellungnahme Klaproths, 30. Januar 1815 und Stellungnahme Hermbstädts, 1. Februar 1815 (beide ebd., Bl. 47r).

170 Vgl. ebd.

»keinen Stüzpunkt, von dem man ausgehen könnte«,[171] so lange etwa noch vollkommen unklar war, wie überhaupt Winde entstanden. Klug fasste es treffend zusammen: Die Sache war von »wahrscheinlich eben so großer Wichtigkeit, als ausgemacht großer Schwierigkeit.«[172]

Der einzige deutliche Fürsprecher war Rudolphi. Gerade weil »in der Sache so vieles liegt, das speziell den Arzt interessiert«,[173] sollten Wetterbeobachtungen *nicht* an die Akademie abgegeben werden. Stattdessen solle man mit einer Mischung aus lokalen Daten und großflächigen Übersichten medizinische Topografien erstellen, die ein induktiv-ORGANISCHES Genre waren. Sie konnten endlich klären, welchen Einfluss das Wetter auf Krankheiten und deren Verlauf hatte.[174] Rudolphi schlug daher vor, dass ein paar Mitglieder der Deputation sich bereit erklären sollten, einen ausführlichen Entwurf vorzubereiten und sich nur in Einzelfragen (zum Beispiel die zu verwendenden Instrumente betreffend) mit den »geschickten Physikern«[175] der Akademie gezielt zu beraten. So geschah es: Rudolphi und Horn sowie – trotz ihrer früheren Vorbehalte – die beiden Chemiker Hermbstädt und Klaproth übernahmen die Aufgabe, gemeinsam einen Beobachtungsplan zu entwerfen. Nachdem es aufgrund einer Erkrankung Klaproths einige Verzögerungen gegeben hatte, einigte sich die Gruppe nach anderthalb Jahren im November 1816 auf eine gemeinsame Stellungnahme. Aus den Akten ging hervor, dass Hermbstädt derjenige war, dessen Votum mit geringen Änderungen angenommen worden war. Rudolphi lobte Hermbstädts Arbeit und frohlockte schon: Wäre der Plan erfolgreich, könne sich »Preußen […] neue unvergängliche Lorbeeren in seinen Kranz flechten.«[176]

7.3.2 Das Votum Hermbstädts

Die Besetzung der Wissenschaftlichen Deputation für das Medizinalwesen war dafür verantwortlich, dass dieser zweite Vorschlag für die Beobachtungsreihe ganz anders als derjenige von Steffens, nämlich induktiv-ORGA-

171 Stellungnahme von Könens, 20. Februar (ebd., Bl. 48r–48v).
172 Stellungnahme Klugs, 20. Februar 1815 (ebd., Bl. 49r–49v).
173 Stellungnahme Rudolphis, 27. Februar 1815 (ebd., Bl. 50r–51r).
174 Vgl. ebd.
175 Ebd.
176 Votum Rudolphis, 7. November 1816 (ebd., Bl. 74r–75r).

NISCH ausgerichtet war. Aus den Akten gingen mindestens drei ambitionierte Ziele des Entwurfs hervor: erstens, Korrelationen zwischen Wetterveränderungen und Krankheiten zu finden; zweitens, diese Korrelationen in praktische Handlungsanweisungen für Mediziner zu übersetzen; drittens, Preußens Ruhm im frisch neugeordneten Europa zu vermehren. Hermbstädt nahm sich nichts Geringeres vor, als eine Meteorologie in Theorie und Praxis zu begründen:

»Eine mit hinreichender Sachkenntnis und Genauigkeit, ohne Unterbrechung fortgesetzte Reihe von Versuchen und Beobachtungen solcher Art, wird und muß eine Reihe von Resultaten darbieten, welche die Elemente zur Erbauung eines Systems der reinen Meteorologie – der *meteorologischen Wissenschaft* – enthalten, aus denen die der angewandten Meteorologie – der *meteorologischen Kunst* – sich von selbst entwickeln werden.«[177]

Zunächst ähnelten sich Hermbstädts und Steffens' Gutachten in zwei Punkten: Auch Hermbstädt betonte, dass eine angewandte Meteorologie nicht das oberste Gebot, aber durchaus ein willkommener nächster Schritt sein durfte. Sie sollte sich jedoch aus wissenschaftlichen Erkenntnissen heraus ergeben und durfte nicht von vornherein festgelegt sein. Außerdem waren beide sich einig, dass bisherige Beobachtungsreihen noch keine aufschlussreichen Ergebnisse erzielt hatten. Abgesehen von einigen statistischen Durchschnittswerten hatten sie bislang nicht ermöglicht,

»eine Wissenschaft der Meteorologie auf jene Erfahrung zu gründen, noch bestimmte Gesetze, über den Einfluß der Veränderungen im Dunstkreis, auf die herrschenden Krankheiten der Bewohner einer Provinz oder auf die lebenden Erzeugnisse der Pflanzenwelt und eben so wenig auf die vielen anderen, täglich unter unseren Augen sich ereignenden Phänomene in der Körperwelt, daraus ableiten zu können.«[178]

Offensichtlich war, dass die meteorologischen Phänomene Wirkungen bestimmter Ursachen waren, die mithilfe besserer Beobachtungen endlich dingfest gemacht werden sollten. Hermbstädt bekräftigte aber nun, dass dies seiner Meinung nach mit Spekulation *nicht* gelingen konnte. Ohne ausgedehnte Beobachtungen konnte »a priori kein unumstößlicher Satz aufgestellt«, sondern alles musste induktiv bestimmt, »a posteriori ausgemittelt

177 Gutachten der Wissenschaftlichen Deputation für das Medizinalwesen, 14. November 1816 (ebd., Bl. 57r–65v). Hervorhebungen im Orginal.

178 Ebd.

werden«.[179] Daraus ging »ganz zwanglos hervor«, dass alle empirischen Beobachtungen »nur durch wohl überlegte und mit Präzision ausgeführte Versuche erzeugt sein müßen; bei deren Anstellung alles verbannet bleiben muß, was ausserhalb der Grenzen der sinnlichen Wahrnehmung liegt.«[180]

Stattdessen, schlug Hermbstädt vor, mussten die regulären instrumentellen Wetterbeobachtungen um synchron durchgeführte chemische Experimente ergänzt werden. Zum einen sollten die Beobachter also mit den gängigen Beobachtungsinstrumenten dieser Zeit ausgestattet werden: Barometer, Thermometer, Hygrometer, Regenmesser und Windfahne. Außerdem hielt er es für unerlässlich, den Beobachtern zusätzlich noch einen ganzen Experimentalaufbau zur Verfügung zu stellen: je ein Elektrometer, ein Eudiometer, eine präzise Uhr (um sicherzustellen, dass die Experimente tatsächlich gleichzeitig angestellt wurden), ein »kleiner pneumatischer Apparat, zur Entwickelung von Salpeterhalbsaurem-Gas und von Wasserstoffgas«, eine Flasche »Kalkwasser«, eine Packung Lackmuspapier sowie eine »pneumatische Wanne und etwa 6 gläserne Cylinder mit eingeriebenen Stöpseln«.[181] Damit sollten die Beobachter, von denen einer alle 20 Quadratmeilen stationiert sein sollte, zu verabredeten Zeitpunkten die Eigenschaften der Luft feststellen, die Hermbstädt für die chemisch relevanten hielt. Durch das Eudiometer sollte jeweils der Sauerstoffgehalt der Luft festgestellt werden, durch Kalkwasser und Lackmuspapier der »Gehalt des Kohlenstoffsauren Gases im Dunstkreis«.[182] Um zu gewährleisten, dass die auf diesem Weg gewonnenen Ergebnisse untereinander vergleichbar waren, bekräftigte er, musste jedem Beobachter ein *vollständiges* derartiges Set aus meteorologischen Instrumenten und chemischem Experimentalapparat zur Verfügung gestellt werden. Die instrumentellen Beobachtungen sollten täglich drei Mal, die gemeinsamen Experimente nach Absprache getätigt werden. Die Ergebnisse konnten anschließend mit Aufzeichnungen ärztlicher und landwirtschaftlicher Behörden verglichen werden, die über Krankheiten und jährliche Ernten berichteten.[183]

Wie sich Hermbstädt solche chemischen Experimente konkret vorstellte, wird durch einen Blick in eine seiner in Hellmanns *Repertorium* verzeichneten

179 Ebd.
180 Ebd.
181 Ebd.
182 Ebd.
183 Vgl. ebd.

Schriften ersichtlich, die er nur wenige Jahre später veröffentlichte. An der Ostsee, berichtete er dort, hatte er Proben der Luft an verschiedenen Höhen über dem Meeresspiegel eingesammelt und ebenso mehrere Gläser Meereswasser entnommen. All dies brachte er vor einem Zeugen für chemische Analysen in seine Unterkunft.[184] Dort hängte er unter anderem Lackmuspapier in die Wasser- und die Luftproben und mischte sie mit Kalkwasser.[185] Beides führte zu dem Ergebnis, dass Hermbstädt ein ihm unerklärliches »färbendes Principium« beobachtete, das vom Wasser »exhalirt und in den Dunstkreis übergeführt« wurde.[186] Er vermutete, dass es sich bei diesem rätselhaften Bestandteil der Meeresluft um »Phosphorwasserstoff« handeln könne,[187] doch waren noch weitere Untersuchungen an anderen Orten notwendig, um dies zu bestätigen. Immer wieder betonte er im Text, dass es dieser Stoff sein könnte, der für die besonderen therapeutischen Eigenschaften der Meeresluft verantwortlich war, weshalb seine Beobachtungen »nicht weniger wichtig für den Physiker als für den Arzt« waren.[188] Der potenzielle medizinische Nutzen, der sich aus der Meteorologie ergab, entstand für Hermbstädt also ebenfalls aus der Interaktion der Atmosphäre mit dem Wasser und den Lebewesen – und war auf diese Weise gar nicht mehr so weit entfernt von Steffens' Vorstellungen. Hermbstädts induktive ORGANIK war eher chemisch als medizinisch-statistisch orientiert, aber vom kausalen Zusammenhang dieser Naturbereiche deshalb nicht weniger überzeugt.

Die Reaktion des Innenministeriums auf diese ambitionierten Vorschläge Hermbstädts fiel verhalten aus. Für ein derartig umfangreiches Beobachtungsprogramm fehlte es zum einen an »Veranlassung«.[189] Zum anderen ließ sich »mit vieler Gewißheit voraussagen«, dass die Experimente, so präzise sie auch angestellt wurden, »nur sehr dürftige Resultate für den höheren wissenschaftlichen Zweck« versprachen.[190] Die Beamten der zuständigen Abteilung hielten es für sinnvoller, zunächst deutlich weniger Parameter, diese

184 Vgl. Hermbstädt, »Versuche und Beobachtungen«, S. 57.

185 In die Reagenzgläser mit Luft hatte er ein wenig destilliertes Wasser gegeben und das Glas zehn Minuten lang geschüttelt, vgl. ebd., S. 57f.

186 Ebd., S. 61.

187 Ebd., S. 62.

188 Ebd., S. 56.

189 Antwort des Innenministeriums an die Wissenschaftliche Deputation für das Medizinalwesen, 3. Dezember 1816 (GStA PK Berlin, I. HA Rep. 76, VIII A, Nr. 2291, Bl. 76r–79r).

190 Ebd.

aber dafür einheitlich zu beobachten. Ob sich diese Beobachtungen im Anschluss noch wissenschaftlich verwerten und vielleicht ausweiten ließen, würde sich zeigen.[191] Bevor man Beobachtern, die nicht »von Profession« Physiker oder Chemiker waren, solche komplexen Beobachtungen zumutete, die möglicherweise »eine Menge unbrauchbarer, wenigstens ganz unzuverlässiger Anzeigen« produzierten,[192] sollte an wenigen einheitlichen Instrumenten mit klaren Anleitungen beobachtet werden. Das Innenministerium gab außerdem zu bedenken, dass das Ziel von einem Beobachter alle 20 Quadratmeilen bedeutete, insgesamt 250 Beobachter auf preußischem Staatsgebiet samt ihren zugehörigen Instrumentenapparaten betreuen und finanzieren zu müssen.[193]

Aus dem deputationsinternen Votum ging hervor, dass diese Antwort des Innenministeriums weit hinter Hermbstädts Hoffnungen zurückblieb. Der Umfang der Beobachtungen, der dort vorgeschlagen wurde, prophezeite er, würde »gar nichts oder doch nur sehr wenig«[194] an Erkenntnis über die atmosphärische Beschaffenheit und deren Veränderungen produzieren. Letztlich hatten diese wieder genau den Umfang, den Hermbstädt zu Beginn seines Gutachtens als nicht ausreichend moniert hatte und würden wieder nur sehr allgemeine, keine spezifischen Schlüsse zulassen. Gerade die chemischen Prozesse waren für ihn der entscheidende Nexus zwischen der Luft und der Gesundheit der Menschen. Er hielt es für unmöglich, diese durch rein physikalische Beobachtungen zu erfassen, die nur Auswirkungen, keine Ursachen abbildeten.[195] Da jedoch die Wissenschaftliche Deputation für das Medizinalwesen nur eine beratende Funktion gegenüber dem Innenministerium innehatte, das sich stets über deren Gutachten hinwegsetzen konnte,[196] blieb Hermbstädt keine Wahl und er arbeitete eine ausführliche Anleitung für den gewünschten Beobachtungsumfang aus.

---

191 Vgl. ebd.

192 Ebd.

193 Vgl. ebd.

194 Votum Hermbstädts, 11. Februar 1817 (ebd., Bl. 86r–88v).

195 Vgl. ebd.

196 Im entsprechenden Passus der Instruktion für die wissenschaftliche Deputation für das Medizinalwesen vom 23. Januar 1817 hieß es, über die Durchführbarkeit von Vorschlägen der Deputation entscheide allein das Ministerium. Bedenken durften seitens der Deputation nur dann geäußert werden, wenn »gegen wichtige wissenschaftliche Maximen« verstoßen wurde, »deren Vernachlässigung bedeutenden Nachtheil im Erfolg nach sich ziehen könnte«, zitiert in Rönne/Simon, *Das Medicinal-Wesen des Preussischen Staates*, S. 67.

7.4 Eine gescheiterte Beobachtungsreihe

Diese dritte Variante – das Resultat der umgearbeitete Empfehlung Hermbstädts – ist nun die Beobachtungsreihe, die von Juli 1817 bis Februar 1820 in den preußischen Bezirken tatsächlich durchgeführt wurde. Die zugehörige Anleitung und deren praktische Umsetzung wurden im vorigen Kapitel dieser Arbeit bereits umfassend dargestellt, sodass diese Aspekte hier übersprungen werden können. Von spekulativer ORGANIK oder experimentell-induktiver, wie Hermbstädt sie sich gewünscht hatte, waren nur noch minimale Reste erkennbar. Stattdessen wurde versucht, der ORGANIK des Wetters rein statistisch über die Korrelation instrumenteller und medizinischer Beobachtungen habhaft zu werden, wie dies auch in den erwähnten anderen induktiv-ORGANISCHEN Beobachtungsreihen in Europa der Fall gewesen war. Wie im vorherigen Kapitel gezeigt wurde, stellte sich die Durchführung dieser Beobachtungen allerdings schnell als derartig problematisch heraus, dass die Reihe schon nach etwas über zwei Jahren wieder abgebrochen wurde. An dieser Stelle wird daher nun auf zwei Lokaltermine fokussiert, um schließlich in die Gründe für das Ende der Beobachtungsreihe – bislang noch nebulös – etwas mehr Klarheit zu bringen.

7.4.1 Lokaltermin 1: Ein enttäuschter spekulativer Naturphilosoph in Pommern

Die Bezirksregierung in Stettin lehnte als einzige die Teilnahme an der Beobachtungsreihe ausdrücklich ab.[197] Der amtierende Oberpräsident der Provinz Pommern (in welcher sich der Bezirk Stettin befand), der im Juli 1817 die Anweisung dort entgegennahm, war gerade jener Beamte, der in seiner vorherigen Position als Leiter des Allgemeinen Polizei-Departements 1811 Reil beauftragt hatte, Steffens für das Gutachten zu gewinnen. Dieser Johann August Sack (1764–1831) erkundigte sich – offenbar erstaunt über den wenig spekulativen Zuschnitt der Beobachtungen – ob das Ergebnis von Steffens' Gutachten dem Ministerium noch immer nicht vorlag.[198] Aus

197 Aus anderen Bezirken erfolgt zum Teil überhaupt keine Rückmeldung. Dort wurde diese Weigerung aber nicht ausführlich begründet, vgl. Abschnitt 6.2 und Tabelle 7.

198 Vgl. Keil, *Ein Beitrag*, S. 14.

Sacks Brief sprachen deutlich seine Bewunderung für den »genialen Kopfe«[199] Steffens' und seine Sympathie für die spekulative Naturforschung. Hinsichtlich der Meteorologie reproduzierte Sack die Kritik Schellings und Steffens' an der Physik des Wetters. Zwar produzierte diese Messdaten im Überfluss, doch mangelte es ihr »gänzlich an einem, für das menschliche Wissen förderlichen, bedeutenden Resultat aus demselben«[200] in Form von Naturgesetzen. Schon seit den Schriften des *Corpus Hippocraticum* stand fest, belehrte Sack in seiner Antwort, dass das Wetter Einfluss auf die Gesundheit der Menschen hatte, doch fehlte bislang ein Nachweis für den Zusammenhang mit dem Ausbruch und Verlauf von Epidemien.[201] Vielmehr legten die bisherigen Beobachtungen nahe, dass

»die kosmischen Körper ein eigenthümliches Leben haben, daß gleich den terrestrischen auf ewigen Gesetzen der Natur beruht und daß die sogenannten Imponderabilien, Licht, Wärme, elektrische, magnetische und galvanische Anziehung nichts anderes als Äußerungen dieses kosmischen Lebens sind.«[202]

Für Sack war die Physik des Wetters somit ein Beweis dafür, dass es »unmöglich« war, »auf dem bisher verfolgten Wege einen Gewinn für die Wissenschaft zu erlangen«.[203] Wie es nie gelingen konnte, schrieb er weiter, »die qualitativen Unterschiede der thierischen Säfte mit unserer analytischen Chemie nachzuweisen oder gar auf analytischem Wege zu reconstruiren, was die unendlich reiche Natur synthetisch zu Stande bringt«,[204] war auch dieses Unterfangen von vornherein zum Scheitern verurteilt. Die Gelehrten sollten es »aufgeben, das unmeßbare und freie mit unseren Instrumenten messen zu wollen«.[205] Der Widerstand gegen die Anweisung aus Berlin, deutet Sack hier an, war für ihn mindestens zum Teil ein Widerstand aus politischen Motiven. Als Beamter, der die preußische Verwaltung stärker am napoleonischen Frankreich orientieren und mit feudalen Strukturen brechen wollte, setzte er sich schon länger mit den konservativen Akteuren auseinander, die

---

199 Zitiert in ebd., S. 14.
200 Zitiert in ebd., S. 13.
201 Vgl. Brief des Medizinalkollegium Pommerns, 5. Juni 1819 (GStA PK Berlin, I. HA Rep. 76, VIII A, Nr. 2293, Bl. 15r).
202 Zitiert in Keil, *Ein Beitrag*, S. 14.
203 Zitiert in ebd.
204 Zitiert in ebd.
205 Zitiert in ebd.

schließlich die politische Überhand gewonnen hatten.[206] Aus diesem Grund war Sack aus der französisch sympathisierenden Rheinprovinz gegen seinen Willen nach Pommern versetzt worden.[207] Zwar konnte er in Pommern kaum mehr Einfluss auf die politischen Entscheidungen in Berlin ausüben, doch machte er von seinem Recht Gebrauch, die Kooperation innerhalb der Provinz zu verweigern.[208]

Entgegen seiner eigenen Überzeugung, dass diese Art der Beobachtungen mithin vollkommen sinnlos war, hatte die Königliche Regierung Stettin allerdings bei drei potenziellen Beobachtern angefragt.[209] Diese forderten jedoch, berichtete er weiter, neben der Anschaffung aller Instrumente seitens der Regierung eine exorbitante Aufwandsentschädigung. Sack fragte sich daher nun, ob all dieser zeitliche und finanzielle Aufwand angesichts der geringen Erfolgsaussichten der Beobachtungen zu rechtfertigen war.[210] Wenige Monate später wies Sack schließlich an, die Beobachtungen zu beenden, weil es »dringendere Bedürfniße im Medicinal Wesen zu befriedigen« gab.[211]

Dies brachte die Bezirksregierung im benachbarten Köslin in Bedrängnis, da diese mit widersprüchlichen Anweisungen von zwei übergeordneten Verwaltungsebenen konfrontiert war. Der Bezirk Köslin lag ebenso wie der Bezirk Stettin (und der Bezirk Stralsund, der hier aber keine Rolle spielt) in der Provinz Pommern. Um einen Exkurs zur preußischen Verwaltungsgeschichte zu vermeiden, genügt es, hier zwei Dinge festzuhalten. Weil das Innenministerium seine Anweisung direkt an Regierungen der Bezirke schickte, übersprang es damit, erstens, die Verwaltungsebene der Provinz. Sack war Oberpräsident Pommerns, zugleich aber auch Leiter des Medizinalkollegiums im Bezirk Stettin. In letzterem Amt war er für die Umsetzung der Beobachtungen auf Bezirksebene zuständig. Er hatte, indem er die Teilnahme an den Beobachtungen für die ganze Provinz verweigerte, als Oberpräsident für Pommern gesprochen. Streng genommen hätte er dies als Leiter des Medizinalkollegiums aber auf den Bezirk Stettin beschränken müssen. In Köslin gab es also nun das Problem, dass das Innenministerium

206 Vgl. Manca, »Die Verwaltungsgliederung Preußens«, S. 193.

207 Vgl. ebd.

208 Vgl. ebd. und zu den Aufgaben und Befugnissen der Oberpräsidenten auch S. 197.

209 Vgl. Keil, *Ein Beitrag*, S. 13.

210 Vgl. ebd.

211 Abschrift des Briefs an den Oberpräsidenten Sack vom 12. Oktober 1818 (GStA PK Berlin, I. HA Rep. 76, VIII A, Nr. 2292, Bl. 15v).

in Berlin die Beobachtungen angeordnet hatte, das Medizinalkollegium in Stettin hingegen anordnete, diese mit sofortiger Wirkung abzubrechen. Die Königliche Regierung in Köslin entschied, sich auf die Seite der Berliner Zentralregierung zu schlagen. Im Gegensatz zu Sacks Schilderung bekräftigten die Kösliner Beamten, dass das »Studium der epidemischen und temporären Krankheiten« durch meteorologische Beobachtungen »schon vieles […] gewonnen« habe.[212] Auch in einer veränderten medizinischen Praxis schlug sich dies aus ihrer Sicht nieder: »Manche Krankheitsart wird richtiger erkannt und behandelt als ohndies geschehen kann.«[213] Außerdem hatten sie in Köslin inzwischen schon alles in die Wege geleitet, Beobachter für die Aufgabe gewonnen und kostspielige Instrumente angeschafft. Die Beamten baten daher Sack, an den Beobachtungen entgegen seiner Anweisung weiter teilnehmen zu dürfen. Dieser gestattete schließlich diese Ausnahme.[214]

Neben der Umständlichkeit der preußischen Verwaltungsstruktur zeigt dieses Beispiel, dass die spekulative ORGANIK als Vehikel diente, um Konflikte über die Zweckmäßigkeit und Ausrichtung der zeitgenössischen politischen Reformen zu verhandeln. Der epistemische Wert induktiver Wissensproduktion über das Wetter war zu dieser Zeit offenkundig noch ebenso umstritten wie die mögliche Alternative der spekulativen ORGANIK. Sowohl hinsichtlich des epistemischen Werts als auch der praktischen Verwertbarkeit des so produzierten Wissens stand Aussage gegen Aussage.

7.4.2 Lokaltermin 2: Armenarzt Friedrich Lucas in Erfurt

Hätten sich die Wissenschaftliche Deputation für das Medizinalwesen und die preußischen Ministerien einen idealen Beobachter ausmalen sollen, hätte er wahrscheinlich einige Züge des Armenarztes Friedrich Lucas aus Erfurt besessen: zuverlässig, gründlich, mit Begeisterung für die Sache und mit geeigneter Ausbildung. Aus seinen Händen liegen uns die umfassendsten Aufzeichnungen dieser Beobachtungsreihe vor, die daher schon im vorigen Kapitel einige Aspekte der Beobachtungspraxis dokumentieren konnten. In Lucas' Biografie fanden sich einige Berührungspunkte mit der spekulativen Naturforschung und Medizin, die wenigstens die Kenntnis dieser Ansätze

---

212 Ebd.

213 Ebd.

214 Vgl. Brief des Oberpräsidenten Sack an das Kultusministerium, Stettin den 24. Februar 1819 (ebd., Bl. 158r–159r).

nahelegen. Jedenfalls war er überzeugter ORGANIKER, der fest von einem Zusammenhang zwischen der Gesundheit der Lebewesen und den Wettererscheinungen ausging – gleich, ob diese nun induktiv oder spekulativ zu erfassen waren.

Lucas (1786–1826) wurde in eine Apothekerfamilie hineingeboren: Sein Vater betrieb eine Apotheke in Erfurt und seine drei Brüder waren Apotheker. Sein ältester Sohn Eduard Lucas erinnerte sich, dass sein Vater zunächst ebenfalls als Apotheker gelernt hatte, doch danach beschloss, Medizin zu studieren.[215] Nachdem er dies ab 1803 zwei Jahre lang in Erfurt getan hatte, wechselte er an die Universität Halle, wo er unter anderem bei Reil studierte, »sorgfältig seine Zeit nutzend und selbst unter dem Geräusch der Waffen seine Muse pflegend«.[216] Spekulative Vorstellungen von Naturforschung und Medizin könnte er also dort kennengelernt haben. Ob er Vorlesungen bei Steffens hörte, ist nicht bekannt. Aus einem Verzeichnis der Bücher, die in seinem Haushalt vorhanden waren, ging hervor, dass Lucas alle fünf Bände von Reils *Ueber die Erkenntnis und Cur der Fieber* (1799–1815) und außerdem zwei Manuskripte (»spezielle Therapie« und »Ophthalmologie«) besessen hatte, für die Reil in Lucas' Nachlassverzeichnis als Autor genannt war.[217] Vermutlich handelte es sich aber um Mitschriften aus dessen Vorlesungen, die Lucas während seines Studienaufenthalts in Halle angefertigt hatte. Nach seiner Promotion 1807 in Medizin und Chirurgie[218] absolvierte er eine Ausbildung zum praktischen Arzt in Würzburg und Bamberg.[219] Er arbeitete anschließend in der »clinischen Armenanstalt«[220] der Stadt Erfurt

215 Vgl. Lucas, *Aus meinem Leben*, S. 3.

216 Anonym, »Johann Friedrich Lucas«, S. 167.

217 Nur wenige Monate nach dem Tod Friedrich Lucas' im März 1826 starb auch seine Frau, sodass alle Gegenstände des Haushalts öffentlich zugunsten der vier gemeinsamen Kinder versteigert wurden. In den Beständen des Stadtarchivs Erfurt fanden sich sowohl ein Verzeichnis der Gegenstände, darunter einige meteorologische Instrumente, die zwischen dem 25. September und 4. Oktober 1826 versteigert wurden, sowie das zugehörige Auktionsprotokoll. Die Bücher des Haushalts, über 400 Stück, wurden etwa zwei Wochen später, ab dem 16. Oktober 1826 öffentlich versteigert: Belege zu der ersten Rechnung über Einnahme und Ausgabe des von dem Dr. Lucas und der Frau Dr. Lucas geb. Borberg nachgelassenen Vermögens vom 1ten July bis letzten December 1826 (Vgl. SA Erfurt, Sign. 1-1/4-128a).

218 Ein Duplikat seines Doktordiploms vom 28. Februar 1807 findet sich in den Beständen des Stadtarchivs Erfurt (SA Erfurt, Sign. 1-1/10B-13, Bd. 51).

219 Vgl. Anonym, »Johann Friedrich Lucas«, S. 167.

220 Ebd., S. 168.

und war außerdem für die Impfungen im Landkreis zuständig. Lucas und seine drei Brüder pflegten Botanik als Freizeitbeschäftigung. »Fast nie«, erinnerte sich wieder Lucas' Sohn später, hatte er sie »anders als mit ihren grünen Botanisirbüchern ausgehen« sehen.[221] Dahinter werden sich zum Teil pharmazeutische Interessen verborgen haben, zugleich aber war dieses Hobby mit der über Disziplingrenzen hinweggehenden sinnlichen Naturerfahrung vereinbar, die für die spekulativen ORGANIKER so zentral war.

Aus den Akten des Stadtarchivs Erfurt geht hervor, dass Lucas unabhängig von der Anfrage des Innenministeriums schon seit 1815 auf eigene Faust Wetterbeobachtungen durchgeführt hatte. Im September 1817 änderte er die Gestaltung der verwendeten Tabelle, um den Vorgaben in der Anleitung des Innenministeriums zu entsprechen: Er vermerkte nicht mehr die Mondphasen oder Konjunktionen der Planeten, nahm Hygrometermessungen neu mit auf und verlegte den morgendlichen Beobachtungstermin um eine Stunde nach vorn.[222] Über das Ende der preußischen Beobachtungsreihe hinaus setzte er seine Beobachtungen in ähnlicher Form bis kurz vor seinen Tod 1826 fort.[223] »Genaue meteorologische Beobachtungen«, hieß es in seinem Nachruf, waren seine »Lieblingsbeschäftigung« und deshalb »von einem ganz besondern Werthe«, weil er im Sinne der ORGANIK »stets den Einfluß der Witterung auf Vegetation und Gesundheitszustand in das Auge faßte«.[224] Ein Beispiel für seine eingereichten medizinischen Beobachtungen haben wir im vorigen Kapitel (vgl. Abschnitt 6.6) bereits gesehen. Ein weiteres Beispiel einer solchen Einschätzung stammte aus dem Oktober 1818, als Lucas feststellte, dass der Nebel in Kombination mit einem hohen Barometerstand Gefäße angegriffen hatte, weshalb viele Entzündungen zu behandeln waren. Im Folgemonat war das Wetter insgesamt sehr wechselhaft, was zu vielen unterschiedlichen Krankheitsbildern führte.[225] Den Barometerwerten und der Luftfeuchtigkeit maß er einen besonders hohen Einfluss bei und ging von einer Spiegelung des allgemeinen Charakters des Wetters (beständig/wechselhaft) in den Krankheiten der Menschen aus. Neben solchen Aufzeichnungen über bestimmte grassierende Krankheiten,

---

221 Lucas, *Aus meinem Leben*, S. 4.

222 Vgl. SA Erfurt, Sign. 5/172-4, wenn man zum Beispiel die Beobachtungen vom Januar 1815 und die im September 1817 und darüber hinaus vergleicht.

223 Vgl. die vollständigen Aufzeichnungen in der Akte SA Erfurt, Sign. 5/172-4.

224 Anonym, »Johann Friedrich Lucas«, S. 169.

225 Vgl. Auszüge aus Lucas' meteorologischem Tagebuch vom Oktober und November 1818 (beide GStA PK Berlin, I. HA Rep. 76, VIII A, Nr. 2293, Bl. 163v und Bl. 165v–168v).

die er auf das Wetter des Monats zurückführte, vermerkte er in seinem »meteorologischen Tagebuch« auch botanische Informationen. Für den Februar 1819 hielt er dort zum Beispiel fest, dass dessen »naße gelinde Witterung« zur Mitte des Monats »schon manches Pflänzchen zum Keimen und manches zum blühen« gebracht hätte, etwa blühten schon die Schneeglöcken und Leberblümchen »an sonnigen Stellen in den Gärten.«[226] Ein Kälteeinbruch und Schnee hatten diese Entwicklung zum Monatsende hin allerdings wieder »ins Stocken« gebracht.[227]

Darüber hinaus fanden sich in den Aufzeichnungen Lucas' weder Hinweise auf eine ausgeprägt spekulative Vorstellung von der Atmosphäre noch auf die Ableitung neuer medizinischer Praktiken aus seinen Beobachtungen. Aus dem einzigen überlieferten Schriftstück, in dem Lucas aus seinen Beobachtungen eine konkrete Erkenntnis und praktische Schlussfolgerung formulierte, sprachen vielmehr die ernsten sozialen Probleme, mit denen Lucas als Armenarzt in Erfurt konfrontiert war. Den gesammelten Wetterbeobachtungen des Jahres 1821 für die städtische Chronik legte er einen Brief für den Erfurter Magistrat bei. Ihm war aufgefallen, schrieb er dort, dass es eine auffällig hohe Sterberate unter unehelich geborenen Kindern gab.[228] Weil deren Mütter meist als Ammen arbeiteten, erklärte er, wurden die Kinder entweder Aufsichtspersonen überlassen, die keine Erfahrung in der Kinderpflege hatten oder solchen, die mit der Pflege Geld verdienten. Erstere würden, um weinende Kinder zu beruhigen, zu schnell zum Mehlbrei greifen, der deren Mägen verstopfte. Wurde dies über lange Zeit fortgesetzt, konnte diese »Ueberfüllung des Magens mit einem Mehlkleister« zu »Stockungen«,[229] dann zu Krämpfen und schließlich zum Tod führen. Erfahrenere Personen, welche die Kinder gegen Bezahlung beaufsichtigten, fürchteten hingegen die Kosten, die ein Arztbesuch mit sich brachte, weshalb Kinder an Lappalien starben.[230] Lucas schlug deshalb vor, Pflegemütter wenigstens gelegentlich behördlich unterrichten zu lassen und regelmäßig zu besuchen.[231] Als Lucas ein Jahr später, als er die Beobachtungen für das Jahr

226 Auszug aus Lucas' meteorologischem Tagebuch vom Februar 1819 (ebd., Bl. 27r–27v).
227 Ebd.
228 Vgl. Brief Friedrich Lucas' an den Erfurter Magistrat vom 21. März 1822 (SA Erfurt, Sign. 1-1/16h-13, o. S.).
229 Ebd.
230 Vgl. ebd.
231 Vgl. ebd.

1822 einreichte, nachfragte, was der Magistrat hinsichtlich der hohen Sterblichkeit unter unehelichen Kindern zu tun gedachte, beschwichtigten die Beamten ihn lapidar: Man werde es im Auge behalten.[232] Dass diese kleine Geschichte nicht viel mit Witterungsbeobachtungen zu tun hatte, ist genau der Punkt, der hier adressiert werden soll. Es handelt sich um die *einzige* indirekte praktische Anwendung von Wissen, das im Rahmen dieser Beobachtungsreihe produziert worden war. Sie war jedoch nur das Ergebnis der von Lucas parallel durchgeführten demografischen Beobachtungen, während das Wetter überhaupt keine Rolle spielte.

7.4.3 Ende und Nutzen der Beobachtungsreihe

Etwa zum Jahreswechsel 1819/20 scheinen die Ministerialbeamten beschlossen zu haben, die Beobachtungsreihe zu beenden, ohne dass sich diese Entwicklung in den zugehörigen Akten niederschlug. Ab dem 8. Januar 1820 wurden die Bezirksregierungen nach und nach entsprechend benachrichtigt. In einer internen Liste der Bezirke wurde vermerkt, dass alle Briefe bis zum 25. Februar 1820 verschickt worden waren.[233] Die Beobachtungen, hieß es dort, sollten bis zu dem Zeitpunkt ausgesetzt werden, an dem sich die physikalische Klasse der Berliner Akademie der Wissenschaften bereit erklärte, die Reihe zu beaufsichtigen, um »ein einfacheres und gleichmäßigeres Verfahren einzuführen«.[234] In den Akten des Kultusministeriums war nicht nachzuvollziehen, wie dieser Transfer an die Berliner Akademie vonstattengehen sollte und wie sich die Kommunikation beider Parteien gestaltete. Einzig eine kurze Notiz vom 19. April 1820 gab Aufschluss über den weiteren Verlauf: Die Akademie habe in der Zwischenzeit die Übernahme der Beobachtungen »bestimmt & aus nicht zu verwerfenden Gründen abgelehnt.«[235]

Der Prozess wurde erst mit einem Blick in die akademische Gegenüberlieferung der physikalischen Klasse etwas klarer. Ungefähr ein Jahr vorher

---

232 Vgl. Brief Friedrich Lucas' an den Erfurter Magistrat vom 25. März 1823 und die Antwort des Magistrats vom 27. März 1823 (beides SA Erfurt, Sign. 1-1/16h-13, o. S.).

233 Vgl. Brief an die Königliche Regierung Danzig vom 11. Februar 1820. Auf dem Entwurf wurde vermerkt, dass der identische Text außerdem an alle anderen Königlichen Regierungen gesendet wurde (GStA PK Berlin, I. HA Rep. 76, VIII A, Nr. 2294, Bl. 14r).

234 Ebd.

235 Notiz vom 19. April 1820 (ebd., Bl. 23r).

war im April 1819 bei der Berliner Akademie der Auftrag des Kultusministeriums eingegangen, Witterungsbeobachtungen durch eines ihrer Mitglieder anstellen zu lassen. Die Kosten für die erforderlichen Instrumente waren zu melden. Eine Abschrift der identischen Anweisung, die zwei Jahre zuvor an die Königlichen Regierungen geschickt worden war, lag dem Schreiben bei. Im Brief ermahnte das Ministerium die Akademie noch, die Beobachtungen sollten »möglichst vollständig« sein, »so angestellt werden, daß sich davon in mehreren wißenschaftlichen Beziehungen Gebrauch machen läßt«[236] und monatlich an das Kultusministerium geschickt werden. Von medizinischen Beobachtungen war hier keine Rede. Da der Mathematiker Johann Georg Tralles (1763–1822) schon längere Zeit eigene instrumentelle Wetterbeobachtungen durchführte, wurde dieser gefragt, ob er die Aufgabe übernehmen wollte.

Aus der Korrespondenz, die sich anschließend zwischen Tralles, der physikalischen Klasse der Akademie und dem Kultusministerium entspann, zeigte sich, dass die Akademie den Auftrag deshalb ablehnte, weil sie den Einfluss des Ministeriums auf ihre eigenen Angelegenheiten so gering wie möglich halten wollte. Nicht nur die Berliner Universität bemühte sich darum, »die damaligen Exzesse staatlicher Interventionen abzuwehren.«[237] Im Januar 1812 waren nach mehrjähriger Auseinandersetzung mit dem Kultusministerium neue Statuten für die Akademie verabschiedet worden. Diese verhinderten zwar, dass die Akademie mit der Berliner Universität verschmolzen wurde, beinhalteten aber, dass die Akademie sich fortan nicht mehr selbst über ihr Kalenderprivileg finanzierte, sondern eine »Staatsdotation« erhielt.[238] Diese sicherte zwar einerseits das Budget der Akademie, führte aber unter den Mitgliedern zu der Furcht, künftig nur noch Auftragsforschung für die preußische Regierung zu tätigen.

Dieser größere Konflikt beeinflusste nun die Frage, ob die Akademie im Dienst des Kultusministeriums Wetterbeobachtungen anstellen sollte. Die

---

236 Brief des Kultusministers von Altenstein an die Akademie, 10. April 1819. Den Wunsch nach monatlichen Berichten äußerte von Altenstein in einem späteren Brief vom 19. Februar 1820 (beides BBAW, PAW II (1812–1945), II-VII-55, Bl. 1r und Bl. 17r).

237 Klein, *Humboldts Preußen*, S. 277.

238 Vgl. Harnack, *Geschichte der Königlich Preussischen Akademie*, S. 605. Die Berliner Akademie hatte mit ihrer Gründung 1701 das Privileg erhalten, *alle* Kalender, die in Preußen verkauft werden durften, zusammenzustellen und sich durch deren Verkauf zu finanzieren. Sie war damit finanziell vom Staat unabhängig.

zwei Forderungen, die in diesem Zusammenhang für einen Teil der Mitglieder das Fass zum Überlaufen brachten, waren die geforderte strenge Auflistung der Kosten für die anzuschaffenden Instrumente und die regelmäßige Berichtspflicht. Was die Beschaffung der Instrumente betraf, schrieb Ernst Gottfried Fischer (der uns schon aus dem PHYSIK-Kapitel bekannt ist, vgl. Abschnitt 5.3), musste der »Beobachter eines academischen Vereins [...] freie Hand haben. Dieses fordert der Begriff u[nd] der wesentliche Zweck einer Academie«.[239] Es musste diesem Beobachter freistehen, neue Instrumente zu kaufen, wenn er die vorhandenen für veraltet oder aus anderen Gründen für nicht brauchbar hielt. Es gehörte *nicht* zur wissenschaftlichen Tätigkeit, so Fischer weiter, von heute auf morgen Ergebnisse zu erwarten und den Erkenntnisprozess ökonomischen Überlegungen unterzuordnen. Langfristige Investitionen, auch in Geräte, die sich vielleicht bald wieder als nutzlos herausstellten, konnten erforderlich sein:

»Und wenn nach zwanzig angefertigten, und wieder verworfenen Instrumenten, das einundzwanzigste dem Zweck entspricht, so ist ein wesentlicher Fortschritt in der Wissenschaft erreicht, u[nd] ein Aufwand von mehreren hundert Thalern ist gut angewendet.«[240]

Der designierte Beobachter sollte sich, schlussfolgerte Fischer, vorab also überhaupt nicht auf eine bestimmte Summe festlegen müssen.[241] Mit den neuen Statuten war ohnehin, ergänzte er noch, schon die »unbeschränkte innere Freiheit der Academie vernichtet worden«, doch musste diese nun deshalb umso »eifersüchtiger [...] überall, wo nicht das Wort der Statuten unzweydeutig entscheidet, auf ihre innere Freiheit halten.«[242] Für Tralles selbst war die Aussicht auf monatliche Berichte besonders abschreckend. In Kombination mit den eigentlichen Beobachtungen, die ihn räumlich und zeitlich banden, war ihm der Aufwand insgesamt zu groß. Da er »keinen Hang habe, der Meteorologie die Mathematik aufzuopfern«, halte er es für die insgesamt beste Lösung, sich »mit derselben gar nicht zu schaffen« zu

239 Votum Ernst Gottfried Fischers vom 8. Juni 1819 (BBAW, PAW II (1812–1945), II-VII-55, Bl. 10v).
240 Ebd, Bl. 11r.
241 Vgl. ebd.
242 Ebd.

machen.[243] Auch Leopold von Buch kommentierte, dass eine derartig häufige Berichterstattung aussichtslos war, weil Ergebnisse erst nach jahrelangen Beobachtungen zu erwarten waren.[244] Einige der anderen Mitglieder der physikalischen Klasse waren weniger vehement eingestellt und plädierten dafür, dem Ministerium ein Stück weit entgegenzukommen.[245] Doch sprach aus den Voten insgesamt ein großes Widerstreben, sich dem Kultusministerium unterzuordnen. Innerhalb der verbleibenden akademischen Unabhängigkeit lehnte die physikalische Klasse daher, dem Vorschlag Fischers folgend, das Gesuch des Ministeriums ab.

Nachdem das Kultusministerium festgestellt hatte, sich mit der Durchführung der Reihe übernommen zu haben, fiel damit noch die Möglichkeit weg, die Vereinheitlichung und Auswertung der Daten auf eine andere Einrichtung abzuwälzen. Das Kultusministerium beendete die Beobachtungsreihe daher vollständig. Wahrscheinlich griff auch im Fall dieser Reihe die Ambivalenz der preußischen Wissenschaftsförderung der Zeit, wie sie Ursula Klein beschrieben hat: Einerseits gab es große Investitionen in die Produktion von Wissen (wenngleich der Anteil am preußischen Staatshaushalt im Vergleich zu den militärischen Ausgaben eher gering ausfiel), das möglichst nützlich sein sollte, andererseits waren die Beamten oft nicht bereit, langfristig angelegte Projekte zu fördern, wenn diese keine Aussicht auf einen schnellen Profit boten.[246] Schon bevor die endgültige Anweisung im Juli 1817 Berlin in Richtung der Bezirkshauptstädte verließ, hatten – wenn wir uns an die Reaktion auf Hermbstädts Entwurf erinnern – die Beamten des Innenministeriums versucht, die Kosten zu senken. Die Qualität und die Kohärenz der gewonnenen Daten hatten sie damit von vornherein aufs Spiel gesetzt. Zusätzlich hatten sie, wie im vorherigen Kapitel gezeigt werden konnte, ein kompliziertes, behäbiges und betreuungsintensives Projekt geschaffen, das erst recht keine schnellen Resultate produzierte.

---

243 Votum Johann Georg Tralles vom 2. März 1820 (BBAW, PAW II (1812–1945), II-VII-55, Bl. 18r).

244 Vgl. Votum Leopold von Buchs vom 14. März 1820 (BBAW, PAW II (1812–1945), II-VII-55, Bl. 20r).

245 Vgl. etwa das Votum von Christian Samuel Weiss vom 25. Mai 1819 (BBAW, PAW II (1812–1945), II-VII-55, Bl. 9v).

246 Vgl. Klein, *Humboldts Preußen*, S. 302.

Was bei all dem schriftlich überlieferten Material – so wenig tatsächliche Beobachtungen es enthalten mag[247] – erstaunt, ist die klaffende Leerstelle dort, wo es um die *Auswertung* der Daten ging. Sowohl die Frage, wer sie übernehmen sollte, als auch mit welcher Methode dies geschehen sollte, blieb völlig unklar. Zwei Szenarien erscheinen aus der Logik der Akten heraus möglich. Zwar fanden sich in den Akten keine expliziten Hinweise dieser Art, doch war vielleicht von Anfang an vorgesehen gewesen, die gesammelten Beobachtungen an die Akademie der Wissenschaften abzugeben und deren Mitgliedern die Durchsicht und Auswertung der Tabellen zu überlassen. Genau diese Art von Auftragsforschung war es, welche die Akademie hatte vermeiden wollen. Wahrscheinlicher noch scheint es mir aber zu sein, dass die Daten an das Statistische Büro der preußischen Regierung zur Aufbewahrung abgegeben werden sollten, das in dieser Zeit als Sammelstelle für Daten diente, die Ministerien eigenständig erhoben hatten.[248] Die Frage nach einer Auswertung über die reine Aufzeichnung hinaus stellte sich in diesem Szenario jedoch weiterhin.

Durch die hier geschilderte Episode wurde deutlich, dass der Rückgriff auf staatlich-bürokratische Strukturen, der sich innerhalb des konzeptionellen Rahmens der Arbeit als eine institutionelle Stärkung präsentiert, nicht notwendigerweise eine epistemische oder praktische Stärkung nach sich zog. Damit verstärkt sich hier noch, was im vorigen Kapitel bereits angedeutet wurde: Staatliche Strukturen konnten einen ohnehin schon schwierigen Erkenntnisprozess durch Sparmaßnahmen und gleichzeitigen Drang auf engmaschige Kontrolle noch erschweren. Ob eine Beobachtungsreihe, die stärker von a priori aufgestellten ORGANISCHEN Prinzipien ausgegangen wäre, auch erfolgreicher gewesen wäre, ist zweifelhaft. Trotzdem war es eine besondere Ironie, dass eine Beobachtungsreihe, die als *Gegenentwurf* zu einer blinden Datenansammlung begonnen hatte, als genau solche endete.

Neben der Frage, welche konkrete Auswertungsmethode auf die Daten angewendet werden sollte, kann auf einer abstrakteren Ebene gefragt werden, was die preußische Regierung mit diesen Beobachtungen bezweckte. Denn es ist nur schwer vorstellbar, dass das Königreich Preußen Geld und Aufwand in den Aufbau einer solchen Beobachtungsreihe investierte, ohne

247 Die meisten Bezirksregierungen schafften es nicht, vor Abbruch des ganzen Unterfangens im Januar 1820 – also innerhalb von zweieinhalb Jahren – irgendwelche Messwerte und Journale einzureichen, vgl. Tabelle 7.

248 Vgl. Schneider, *Wissensproduktion im Staat*, S. 40f.

sich irgendeine Form von Ergebnis davon zu erhoffen. Mindestens vier Antworten sind hier meines Erachtens möglich. Zwei davon wurden, wie wir bereits gesehen haben, von den Akteuren explizit als Ziele formuliert. Erstens war ein möglicher Zweck die Beförderung der wissenschaftlichen, meteorologischen Erkenntnis. Grundlage dafür wäre die (nicht sehr erfolgreich umgesetzte) Generierung eines konsistenten Datenkorpus gewesen, den »Elementen«, wie Hermbstädt geschrieben hatte, »zur Erbauung eines Systems der reinen Meteorologie«.[249] Ein zweiter, mehrfach artikulierter Faktor war die Hoffnung, aus den gefundenen Korrelationen nicht nur Kausalitäten, sondern auch praktische medizinische Maßnahmen ableiten zu können: Krankheiten also anders zu behandeln oder sogar deren Ausbruch zu verhindern.

Allerdings wäre es naiv, diese explizit geäußerten Ziele als einzige Motive hinzunehmen, weil die impliziten Dimensionen solcher staatspolitischen Maßnahmen mindestens ebenso wichtig waren. In diesem Versuch, induktiv-ORGANISCHE Beobachtungen mithilfe behördlicher Strukturen aufzubauen, lassen sich beide Aspekte der Biopolitik im Sinne Foucaults erkennen. Seit dem 17. Jahrhundert glaubte Foucault, eine grundlegend neue Form der politischen Souveränitätsmacht beobachten zu können, die sich von der vormodernen hinsichtlich ihres Umgangs mit dem Leben unterschied. Statt die Drohung aufrechtzuerhalten, menschliches Leben notfalls zu beenden, um unerwünschtes Verhalten zu bestrafen, richte sich diese Biopolitik darauf, das Leben »zu verwalten, zu sichern, zu entwickeln und zu bewirtschaften«.[250] Es gab, so Foucault, zwei Strategien der Obrigkeit, die sich in diesem Vorhaben ergänzten: die Disziplinierung der individuellen Körper der Untertanen und die Regulierung der Gesamtbevölkerung über Kontrollmechanismen und Produktion von Wissen über deren Körper.[251] Beide Aspekte waren in der hier untersuchten ORGANISCHEN Beobachtungsreihe vertreten. Die Beobachter wurden angehalten, wie insbesondere im vorherigen Kapitel deutlich wurde, sich einem strengen Beobachtungsregime zu unterwerfen: Sie sollten drei Mal täglich ihre Instrumente an einem festen Ort ablesen, sich das dafür notwendige Wissen aneignen, ihren Tagesablauf entsprechend modifizieren und diese Messergebnisse auf eine

249 Gutachten der Wissenschaftlichen Deputation für das Medizinalwesen, 14. November 1816 (GStA PK Berlin, I. HA Rep. 76, VIII A, Nr. 2291, Bl. 57r–65v).

250 Lemke, *Biopolitik*, S. 49.

251 Foucault, *Der Wille zum Wissen*, S. 166.

bestimmte Art und Weise notieren, bearbeiten und pünktlich weiterleiten (vgl. Abschnitt 6.3). Die medizinischen Beobachtungen der Kreisärzte erfassten außerdem die besonders häufig vorkommenden Krankheiten, die aus amtlichen Statistiken oder dem direkten Kontakt mit Patienten hervorgingen und zeichneten diese in der Hoffnung auf, sie schließlich mit Wetterveränderungen korrelieren zu können. Die ORGANISCHE Meteorologie war daher nicht nur aus naturphilosophischer Perspektive interessant. Die untersuchte Beobachtungsreihe war auch ein politisches Instrument, um die frisch reformierte territoriale Struktur des preußischen Staates zu konsolidieren. Anna Gianna Manca hat entgegen früherer Historiografie zu diesen Reformen betont, dass der Zweck des eingeführten mehrstufigen Verwaltungsapparats nicht etwa Dezentralisierung der politischen Macht war. Stattdessen betonte sie, dass er die neuen Territorien in die räumliche Einheit des preußischen Staates integrieren[252] und, wo möglich, Kontinuität mit den vorherigen feudalen Strukturen herstellen sollte.[253] In dieser Lesart der Beobachtungsreihe, die auf die Emergenz der Gouvernementalität des modernen Verwaltungsstaates verweist, verliert die Frage nach den konkreten Ergebnissen der Beobachtungsreihe an Bedeutung. Die Beobachtungsreihe *selbst* war nicht der Weg, sondern das Ziel, indem sie die politische Herrschaft des Regierungsapparats über Bevölkerung, Beamte und Territorien performativ herstellte. Fest institutionalisierte Expertengremien wie die wissenschaftliche Deputation für das Medizinalwesen und die provinziellen Sanitätskollegien zeigten sich auch hier als wichtige Träger dieser Entwicklung.[254] Durch ihre spezifische Kausalverbindung von natürlichen Prozessen und menschlichen Körpern ebenso wie ihr potenziell umfangreiches Beobachtungsregime war die ORGANIK unter den hier untersuchten Wissensformen die für diesen Zweck am besten geeignete.

7.5 ORGANIK zwischen Induktion und Spekulation

In diesem zweiten Teil dieses Kapitels sollen nun die Befunde der Fallstudie in einen breiteren historischen und zeitgenössischen Kontext der ORGANIK

252 Vgl. Manca, »Die Verwaltungsgliederung Preußens«, S. 192.
253 Vgl. ebd., S. 198.
254 Vgl. Fressoz, »Mundus œconomicus«, S. 386.

des Wetters gestellt werden, die weder durch die spekulative Naturforschung begründet wurde noch in dieser vollständig aufging. Zu diesem Zweck soll zunächst der oben bereits angedeutete Punkt noch einmal aufgegriffen werden, dass die spekulativen ORGANIKER Kontinuitäten mit bestehenden Traditionen (Naturgeschichte und frühere Naturphilosophie) herstellten, um ihrer eigenen Position mehr Gehör zu verschaffen. Anschließend soll nach der Verbreitung ORGANISCHER Positionen im Wissensfeld gefragt werden, um zu klären, ob es sich um ein marginales Phänomen handelte. Zuletzt wird auf den Einfluss der medizinisch geprägten induktiven ORGANIK einzugehen sein, bevor die Bedeutung und Rezeption dieser Wissensform abschließend noch einmal bilanziert wird.

7.5.1 Anknüpfungspunkte ORGANISCHER Positionen

An anderer Stelle bleibt ausführlich zu klären, auf welche Traditionslinien der frühneuzeitlichen Naturphilosophie und Kosmologie sich die spekulativen Naturforscher beriefen, da schnell einige Gemeinsamkeiten offenkundig werden. Dies erweitert noch einmal die eben schon formulierte These, dass die spekulative Naturforschung allgemein und die ORGANIK des Wetters im Besonderen mit mechanischen Erklärungen brechen und zu früheren organizistischen Erklärungen und Methoden zurückkehrten. Wird die Sonderstellung der Mitglieder des Jenaer Zirkels um 1800 und die Naturphilosophie Schellings als Beginn der »romantischen« Naturforschung hervorgehoben, besteht die Gefahr, sie als isoliertes Sonderphänomen misszuverstehen. An zwei Beispielen (der Beschäftigung mit Kepler und zeitgenössischen Diskussionen in der Naturgeschichte) soll daher hier gezeigt werden, dass sie in einen weiteren Kontext der Naturforschung einzubetten ist.

Viele Aspekte der spekulativen Naturforschung könnten auf historische Bezugspunkte hin untersuchten werden. Nur kurz erwähnt seien hier die Makrokosmos-Mikrokosmos-Lehre und die darin begründete Möglichkeit der Erkenntnis durch Analogie, die Vorstellungen von der Beseeltheit der Welt in der Kosmologie und der Glaube an Polaritäten als eines der Organisationsprinzipien innerhalb der Natur.[255] Schelling selbst machte aus seiner

255 Teleologisch gefärbte Schriften wie Oeser, »Schellings spekulative Rekonstruktion«, die suggerieren, Schelling habe aufbauend auf Kepler in seiner Naturphilosophie die Physik

Faszination insbesondere für den bereits erwähnten Kepler kein Geheimnis. In einem Beitrag in seiner *Neuen Zeitschrift für speculative Physik* (1802) zur »Speculativen Bedeutung der (Keplerischen) Gesetze des allgemeinen Weltbaus« schrieb er, dass diese Gesetze durch die Mechanisierung, deren Beginn er bei Newton ansetzte, eine »Verunstaltung […] erlitten« hatten.[256] Reil verwies ebenfalls, wie bereits erwähnt, in seinem Gutachten auf Kepler (vgl. Abschnitt 7.2.2). Liest man im dort zitierten IV. Buch der *Harmonice Mundi* weiter, finden sich noch zusätzliche Parallelen zur spekulativen ORGANIK. Kepler entwickelte dort die Idee einer belebten Atmosphäre als Teil seiner Begründung, warum astrologische Prognosen sowohl für Horoskope als auch für Wettervorhersagen geeignet waren: Analog zu den Menschen war nämlich auch die Erde als Ganzes ein belebtes, beseeltes Wesen, das bestimmte Planetenkonstellationen sinnlich wahrnahm und auf diese durch ungewöhnliches Wetter reagierte. Etwas anders als Steffens verstand Kepler also nicht die Atmosphäre als einen eigenständigen Organismus, der mit anderen Organismen interagierte, sondern die Erde *und* die Atmosphäre – mit allen organischen und anorganischen Bestandteilen – als organische Einheit, deren Belebtheit sich aber gerade in der Atmosphäre manifestierte.

Ähnlich wie Steffens hatte sich Kepler über einen umfangreichen Analogieschluss an einer Beweisführung für seine These versucht: Wie die Haare auf der Haut wuchsen die Bäume auf der Oberfläche der Erde, wo sie zwar nicht von Läusen, aber von Raupen und Grillen bewohnt wurden. In den Adern der Erde entstanden die Metalle wie Blut, sie dünstete Wasserdampf wie Schweiß aus. Auch andere Ausscheidungen des menschlichen Körpers ließen sich bei der Erde feststellen:

»Wie die Blase den Urin fließen läßt, so die Berge Flüsse. Wie der Körper ein Exkrement von schwefligem Geruch und laute Winde, die entzündbar sind, von sich gibt, so die Erde Schwefel und unterirdisches Feuer unter Donner und Blitz.«[257]

Genauso konnte die Erde an »Überladung und Verdauungsstörung« leiden, »wenn an Stelle von Gewitterregen nur Winde herauskommen« oder »statt

des 20. Jahrhunderts vorweggenommen, sind bislang die einzigen Arbeiten in diese Richtung. Zu Bezügen Schellings auf verschiedene gelehrte Traditionen vgl. Paul, *Henrich Steffens*, S. 112 oder Algot Sørensen, »Schellings Natur- und Kunstphilosophie«, S. 48.

256 Schelling, »Speculative Bedeutung der (Keplerischen) Gesetze«, S. 63.

257 Kepler, *Weltharmonik*, S. 259.

Feuchtigkeit schweflige Dämpfe oder krankheitenerregende Dünste« austraten.[258] Die Erde trank Meerwasser (weshalb die Meere nicht überliefen), atmete (Ebbe und Flut), war von innen heraus warm und empfindlich für Sinnesreize. Warf ein Mensch einen Stein in eine Felsspalte oder in einen Bergsee, erzeugte dies in Geräusch, welches das Tier erschreckte. Ein Unwetter war die unmittelbare Folge.[259] Üblicherweise waren es aber vor allem die Aspekte (bestimmte Winkelbeziehungen der Planeten zueinander), die sich in auffälligen Wettererscheinungen niederschlugen:

> »Ich habe nämlich bemerkt, daß mit großer Regelmäßigkeit der Zustand der Luft gestört wird, so oft Planeten entweder in Konjunktion treten oder […] Aspekte bilden. Andererseits habe ich bemerkt, daß meistens Ruhe herrscht, wenn keine oder nur wenige Aspekte einfallen oder wenn sie sich rasch vollziehen und vorübergehen.«[260]

So kam es laut Kepler besonders oft zu Regen, wenn die »Strahlen zweier Planeten«[261] sich in einem Winkel von 60 Grad auf der Erde trafen. Kepler war so überzeugt von diesem Zusammenhang, dass für ihn das Eintreten oder Ausbleiben ungewöhnlichen Wetters als Korrektiv seiner astronomischen Beobachtungen diente – war das Wetter weiterhin gewöhnlich, *konnte* kein Aspekt eingetreten sein.[262] Die Überlegung, dass es in Folge einer Planetenkonfiguration dennoch verschiedenes Wetter auf verschiedenen Teilen der Erde gab, brachte Kepler in Erklärungsnot, doch bekräftigt er, dass die Wirkung prinzipiell galt, aber sich aufgrund lokaler Eigenheiten unterschiedlich stark ausprägte.[263]

Steffens und Schelling vertraten zwar (anders als Reil[264]) keine astrologische Ansicht, doch pflegten sie ebenso wie Kepler Analogien, Vorstellungen einer Weltseele und der prinzipiellen Belebtheit der Erde. Im Licht moderner Varianten der ORGANIK wie der Gaia-Hypothese[265] wäre an anderer Stelle noch einmal ausführlicher zu erörtern, welche Geschichte das Bild der Erde als belebtes Wesen hatte, welche Rolle das Wetter dabei jeweils

258 Ebd., S. 260.
259 Vgl. ebd.
260 Ebd., S. 256.
261 Vgl. ebd., S. 257.
262 Vgl. Field, *Kepler's Geometrical Cosmology*, S. 129.
263 Vgl. Kepler, *Weltharmonik*, S. 263 und auch Field, *Kepler's Geometrical Cosmology*, S. 128.
264 Vgl. Reil, »Gutachten«, Bl. 7r.
265 Vgl. exemplarisch Lovelock, *Gaia* oder Latour, *Kampf um Gaia* und für eine kritische Perspektive Tyrell, *On Gaia*.

einnahm, welche Bezugspunkte es innerhalb solcher Entwürfe gab und wie deren Konjunktur zu erklären ist.

Ein weiterer, zeitgenössisch rezenter Anknüpfungspunkt war für Steffens die Naturgeschichte. Durch seine Ausbildung als Mineraloge war ihm dieser Zweig der Naturforschung wohl vertraut. Der Abgleich mit zwei Publikationen, die im *Repertorium* verzeichnet sind, legt diese zusätzliche Lesart von Steffens' Gutachten nahe. Nach dieser war die Atmosphäre nicht nur belebt, sondern als ein viertes Naturreich neben den Tieren, den Pflanzen und den Mineralien zu verstehen. Der erste Vergleichsautor, bei dem diese Idee zu einer ähnlichen Zeit ebenfalls auftauchte, war Wilhelm August Lampadius (1772–1842). Wenige Jahre vor den Gutachten von Steffens und Reil hatte dieser seinen *Systematischen Grundriß der Atmosphärologie* (1806) veröffentlicht, den Reil als Referenz erwähnte.[266] In der Vorrede dieser Schrift erläuterte Lampadius, er habe schon bald nach seiner Ankunft 1795 an der Bergakademie Freiberg, an der er tätig war, begonnen, sich mit Abraham Gottlob Werner über die Atmosphäre zu unterhalten. Dieser argumentierte, berichtete Lampadius, schon längere Zeit in seinen Vorlesungen für die »Nothwendigkeit die Atmosphäre als ein viertes Naturreich zu betrachten«.[267] In den Jahren 1804 bis 1805 hielt Lampadius schließlich Vorlesungen über Atmosphärologie in Freiberg, die er im *Systematischen Grundriß* verschriftlichte. Ob Steffens während seiner Zeit um 1800 in Freiberg auf Lampadius traf, ist nicht bekannt, aber sehr wahrscheinlich. Auf Steffens' Bewunderung für Werner wurde aber bereits hingewiesen, sodass zu vermuten ist, dass ihm dessen Argumente vertraut waren (vgl. Abschnitt 7.2). Im letzten Kapitel des *Systematischen Grundrißes* erläuterte Lampadius seine Vorstellung dieses vierten Naturreiches, das sich vor allem dadurch auszeichnete, dass es die anderen drei umgab:

> »Eine große Anzahl der Thiere schwimmt in dem Luftmeer; ein andrer geht auf dem Boden desselben einher; und noch ein dritter besucht aus dem Wasser zuweilen die feinere Flüssigkeit. Die Pflanzen sind größtentheils Bewohner der Luft und nur an den festen Boden geheftet. Die Erdkugel grenzt mit ihrer Oberfläche an den Grund der Atmosphäre und wird zum Theil von derselben durchdrungen. Natürlich muß also zwischen allen diesen Naturkörpern und der Atmosphäre viel gegenseitige, theils mechanische, theils chemische Einwirkung statt finden.«[268]

---

266 Vgl. Reil, »Gutachten«, Bl. 3v.
267 Lampadius, *Systematischer Grundriß*, S. v.
268 Ebd., S. 314.

Mit den Tieren tauschte sich also die Atmosphäre über Gase aus, außerdem hatten Veränderungen des Luftdrucks merkliche Auswirkungen auf deren Körper und Winde dienten dem Zweck, die »Producte der thierischen Ausdünstung fortzuschaffen«.[269] Krankheiten entstanden »durch die eigenthümliche Beschaffenheit der Luft eines Ortes und pflanzten sich von da aus weiter fort.«[270] Ein ähnlicher Austausch fand mit den Pflanzen statt. Hinsichtlich der Mineralien konnten Regen zu Erosion und Winde zu Erdrutschen führen, gleichzeitig fanden sich Mineralien in Gasform gebunden in der Luft.[271] Die Vorstellung der Atmosphäre als dasjenige, das die anderen Naturprozesse umhüllte, pflegte auch Schelling (vgl. Abschnitt 7.2). Gleichwohl hätte dieser aber sicherlich abgestritten, dass sich dort mechanische Interaktionen abspielten. Lampadius bezog, im Gegensatz zu Steffens, nicht explizit Stellung dazu, ob er die Atmosphäre für belebt hielt, doch deutet sein Verständnis der Luft als Flüssigkeit, welche die Erde umgab, eher auf eine anorganische Sicht.[272]

Eine weitere bei Hellmann verzeichnete Publikation zeigt, dass Argumente für eine Erweiterung der drei klassischen Naturreiche unter Naturhistorikern in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts zirkulierten. Dieses Anliegen ging somit nicht auf die spekulative ORGANIK zurück, sondern wurde vielmehr von deren Vertretern aufgegriffen und für ihre eigene Position dienstbar gemacht. Der Stuttgarter Bergrat Johann Friedrich Wilhelm Widenmann (1764–1798), der ebenfalls bei Werner studiert hatte, plädierte 1793 in ähnlicher Weise dafür, die Atmosphäre als ein »viertes Natur-Reich anzunehmen«.[273] Lampadius und Widenmann zeigen, dass es ein ganzes Spektrum zwischen ORGANISCHEN Positionen gab, auf dem vermutlich noch eine Reihe weiterer Autoren des *Repertoriums* verortet werden könnten. Denn sie verfolgten, ähnlich wie Hermbstädt, einen ganzheitlich orientierten Ansatz, innerhalb dessen die Betrachtung der einzelnen natürlichen Sphären nur im konstanten Austausch mit den anderen Sphären sinnvoll schien. Dieses Spektrum spannte sich dabei sowohl zwischen induktiven und spekulativen Methoden als auch, wie wir gleich bei Dove noch sehen werden, zur PHYSIK hin.

269 Ebd., S. 319.
270 Ebd., S. 329.
271 Vgl. ebd., S. 352.
272 Vgl. ebd., S. 1f.
273 Widenmann, »Von der Nothwendigkeit«, S. 30.

Die andere Wissensform, deren Zusammenhänge mit naturhistorischen Diskursen in dieser Arbeit untersucht wurde, ist die SEMIOTIK. Das Verhältnis dieser beiden Formen des Wissens vom Wetter muss (wie in Abschnitt 3.5.3 schon ansatzweise geschehen) differenziert untersucht werden. Dass wenige explizite gegenseitige Kommentare in den Publikationen auftauchten, erschwert dies. Sie teilten den Glauben an vielschichtige, nicht immer offensichtliche Zusammenhänge in der Natur. Diametral gegenüber stand die ORGANIK der SEMIOTIK hingegen in der Praxisfrage. Die ORGANIKER wollten zunächst epistemische Stärke erreichen, um dann praktische Anwendungen daraus abzuleiten (vgl. Abschnitt 7.2.3). Den SEMIOTIKERN ging es jedoch *gerade* darum, Praxis anzuleiten. Sie interessierten sich weniger für das epistemische Fundament ihrer Wissensform, so lange die beobachteten Zeichenverhältnisse regelmäßig eintraten. Wie im SEMIOTIK-Kapitel bereits berichtet wurde, äußerte sich der dort verzeichnete Autor Wenzlaff skeptisch hinsichtlich der Verlässlichkeit der Beobachtungsdaten der ORGANIKER und deren Mangel an praktischen Schlussfolgerungen (vgl. Abschnitt 3.5.3). Seine Kritik an der mangelnden Praxisausrichtung der PHYSIK (vgl. Abschnit 3.5.4) lässt sich darüber hinaus leicht auf die spekulative ORGANIK übertragen.

7.5.2 Verbreitung und Varianten ORGANISCHER Vorstellungen der Atmosphäre

Doch wenden wir uns zunächst weiteren vorwiegend spekulativ arbeitenden ORGANIKERN zu, die in den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts rege publizierten. Auf Carl Constantin Haberles (1762–1832) Veröffentlichungen zur Meteorologie hatte Reil in seinem Gutachten ebenfalls hingewiesen.[274] Haberle, der aus sehr einfachen Verhältnissen stammte, strebte eine akademische Karriere an, war aber bis ins mittlere Alter nur sehr prekär beschäftigt. Erst im Alter von 55 Jahren trat er eine Professur für Botanik an der

274 Vgl. Reil, »Gutachten«, Bl. 2v–3r.

Universität Pest an. Auf dem Höhepunkt seiner meteorologischen Interessen war er als Privatgelehrter in Weimar tätig.[275] Dies mag damit zu tun gehabt haben, dass ihn seine »Gedanken-Flugmaschine«[276] sehr weit in spekulative Gefilde hineintrug, die er außerdem mit ausufernden Empirie-Utopien ausschmückte. Gerhard Wiesenfeldt interpretierte dies als Popularisierungs-Strategie, deren Behauptungen Haberle für prinzipiell falsifizierbar hielt.[277] Dennoch war die ORGANISCHE Astrometeorologie, die er entwarf, offenbar zu gewagt für viele seiner Zeitgenossen. In einer zeitgenössischen Rezension urteilte Heinrich Wilhelm Brandes scharf, dass sich in Haberles Publikationen »Träume an Träume […] reihen«.[278] Haberle erklärte die Beobachtung der Bewegungen der Sonne und der Planeten zum elementaren Bestandteil von Wetterbeobachtungen[279] und konzipierte sogar einen Erdglobus mit »meteorologischem Planetarium«.[280] Bezog man nicht zusätzlich noch die anderen Himmelskörper mit ein, so Haberle, war man schlicht nicht »im Stande, bis zu den obersten Grundursachen sämmtlicher Witterungs-Zustände und Wechsel zu gelangen.«[281] Dass die Gravitation der Planeten auf das irdische Wetter wirkte, schloss Haberle aus, und vermutete stattdessen elektrische oder optische Einflüsse ihres Lichts.[282] Zu einer »gesammten Witterungslehre« in Haberles Sinn gehörte außerdem Kenntnis über »Luft und Wasser, Licht, Wärme und Feuer […] innerhalb der Erde«[283] sowie aller Gewässer.

Haberle war – zum Teil vielleicht aus wirtschaftlichen Interessen[284] – ein produktiver Autor, der um 1810 zwei umfangreiche Bände eines *Meteorologischen Jahrbuchs* schrieb, das er als Lehrbuch konzipiert hatte, und drei Ausgaben der Zeitschrift *Meteorologische Hefte* herausgab, in denen er auch Beiträge anderer Autoren (wieder) veröffentlichte. Wie bereits erwähnt wurde, war Hellmanns Umgang mit den Aufsätzen in den *Meteorologischen Heften* asymmetrisch verglichen mit solchen, die in physikorientierten Zeitschriften

275 Vgl. zu seiner Laufbahn Wiesenfeldt, »Carl Constantin Haberles Versuch«, S. 51ff.
276 Haberle, *Meteorologisches Jahrbuch*, Bd. 1, S. 10.
277 Vgl. Wiesenfeldt, »Carl Constantin Haberles Versuch«, S. 56.
278 Zitiert in ebd.
279 Vgl. Haberle, *Meteorologisches Jahrbuch*, Bd. 1, S. 12.
280 Vgl. Wiesenfeldt, »Carl Constantin Haberles Versuch«, S. 54f.
281 Vgl. Haberle, *Meteorologisches Jahrbuch*, Bd. 1, S. 12.
282 Vgl. Wiesenfeldt, »Carl Constantin Haberles Versuch«, S. 54.
283 Haberle, *Meteorologisches Jahrbuch*, Bd. 1, S. 12.
284 Dies vermutete Wiesenfeldt in »Carl Constantin Haberles Versuch«, S. 54.

veröffentlicht wurden, weil er sie nicht als einzelne Veröffentlichungen zählte und ihren Autoren zuordnete (vgl. Abschnitt 2.7.1).

Aus Haberles Arbeiten ging nicht hervor, inwiefern sie an empirische Ergebnisse zurückgebunden waren oder allein auf Spekulation beruhten. Er entwarf aber eine Tabelle, die noch einmal verdeutlicht, wie schnell die Planung ORGANISCHER Beobachtungen in exzessive Utopien von Empirie umschlugen. Faltete man die große vorgedruckte Tabelle aus, die Haberle dem zweiten Band der *Meteorologischen Hefte* beigelegt hatte, erfuhr man, dass folgende Parameter Teil seiner Wetterbeobachtungen sein sollten:

– *Vier Mal* täglich sollten die Werte des Barometers, des Thermometers, des Manometers und des Hygrometers ebenso notiert werden wie »Heiterkeit und Trübung der Luft«, die Elektrizität in der Luft, der »Magnetismus des weichen Eisens«, die Deklination und Inklination der Magnetnadel und der Status von Ebbe und Flut;
– sogar *fünf Mal* täglich sollten nach Haberle »meteorische Begebenheiten«[285] verzeichnet werden;
– nur *ein Mal* am Tag hingegen sollte die Flusshöhe, der Stand des Hyetometers, Atmidometers und Kyanometers,[286] einige demografische Informationen (Geburten, Frühgeburten, Kranke, Todesfälle), »Festlichkeiten«[287], das »Verhalten der Erde«,[288] und eine Mischung aus astronomischen und (proto-)astrophysikalischen Informationen (Stand der Son-

285 Unter dieser Kategorie fasste er die Windrichtung, den Wolkenzug und Meteore zusammen, wobei er unter letzten vor allem Niederschläge verstand, vgl. Haberle, »Ueber meteorologische Beobachtungen«, S. 135.

286 Hyetometer war einer gängiger Begriffen für Niederschlagsmesser, vgl. Krünitz, »Hyetometer«, S. 480f. Atmidometer war einer von mehreren gebräuchlichen Begriffen für Verdunstungsmesser, vgl. Gehler, »Atmometer«. Das Kyanmometer maß die Intensität des Himmelsblaus, vgl. ebd., »Kyanometer«.

287 Haberle erläuterte, er habe diese Kategorie mit aufgenommen, weil »Schmauserein und Tanz etc.« zu diesen Gelegenheiten »sehr oft die Anzahl der Patienten im Volke vermehren« (»Ueber meteorologische Beobachtungen«, S. 134).

288 Mit dieser Kategorie erfasste Haberle Erdbeben und Vulkanausbrüche. Wo diese nicht auftraten, bot er an, stattdessen zu notieren, ob der Boden feucht, trocken oder gefroren war (ebd., S. 135).

> ne und des Mondes, Konjunktionen, Oppositionen, die Größe der solaren Photosphäre, der Stand des Photometers[289] und Veränderungen der Sonnenflecken) notiert werden.

In Haberles ORGANIK war also stärker noch als in der PHYSIK eine zentralistische Empirie angelegt. Zum einen waren auf der methodischen Ebene Beobachtungen verschiedener Akteure notwendig, weil dieses Programm für eine Einzelperson nicht zu leisten war. Erst recht aber bei der Auswertung war sie auf Zentralisierung und schwierige Methoden des Vergleichs von Beobachtungsdaten angewiesen, um Naturgesetze zu erkennen. Haberle erläuterte noch einmal seine Überzeugung, dass Wetterbeobachtungen nur dann »wissenschaftlich« zu nennen waren, wenn »eine möglichst auf alle gleichzeitig bestehenden Naturverhältnisse gerichtete Aufmerksamkeit uns die jedesmaligen Haupttriebfedern der Naturthätigkeit, und die Gesetze, nach welchen sie wirken« näherbrachte.[290] Einzelne Versuche, Beobachtungen nach Vorgaben Haberles umzusetzen, scheint es gegeben zu haben,[291] wobei bislang nichts über die tatsächliche Nähe zu Haberles Vorschlägen, geschweige denn über etwaige Ergebnisse bekannt ist.

Ein ebenso produktiver Autor wie uferloser Empiriker unter den ORGANIKERN war Karl Wilhelm Gottlob Kastner (1783–1857). Er hatte während eines zweijährigen Aufenthalts in Jena Kontakt mit dem spekulativen Zirkel aufgenommen und wurde dann zunächst in Heidelberg, später in Bonn und Erlangen Professor für Chemie und Physik.[292] Die drei Bände von Kastners *Handbuch der Meteorologie* (1823–1830) ähnelten in Rhetorik und Ausmaß den Arbeiten Haberles. Es kann daher hier genügen, seinen Anspruch zu zeigen, dort den »Meteorismus« zu erklären

---

289 Es handelte sich hier *nicht* um ein Photometer nach Leslie, wie es im Kapitel zur PHYSIK kurz thematisiert wurde (vgl. Abschnitt 5.3.2). Dieses wurde erst ein Jahrzehnt später konstruiert. Haberle bezog sich offenbar auf frühere Instrumente mit identischem Namen und verwandtem Ziel, auf dessen genaue Bauweise er aber nicht eingeht. Vgl. für eine mit Haberle ungefähr zeitgenössische Darstellung solcher Photometer Flörke, »Photometer«.

290 Haberle, »Ueber meteorologische Beobachtungen«, S. 134.

291 Vgl. Wiesenfeldt, »Carl Constantin Haberles Versuch«, S. 56.

292 Für ausführliche Informationen zu Kastners Biografie und Wirken vgl. Kirschke, *Liebigs Lehrer*.

»als eine (aus der Summe der universellen Gegenwirkungen der Weltkörper und der individuellen Mitwirkungen der Erde) fortdauernd sich erneuernde Gesammtthätigkeit, d. i. als cosmischen Lebensprozeß aufzufassen.«[293]

Wie Haberle gab Kastner über mehrere Jahre eine Zeitschrift heraus, die zwischen 1824 und 1829 als *Archiv für die gesammte Naturlehre*, zwischen 1830 und 1835 als *Archiv für Chemie und Meteorologie* erschien. In den Bänden wurden zahlreiche meteorologische Artikel nicht nur ORGANISCHER Färbung veröffentlicht, die Hellmann je einzeln verzeichnete. Hellmann hatte Kastners Zeitschrift gar als eine von zwei Publikationsreihen gesehen, welche die Professionalisierung der Meteorologie eingeläutet hatten (vgl. dazu Abschnitt 2.7.1). Jedoch war die Zeitschrift nicht überall wohlgelitten, was aus einem Brief Kastners an seinen Verleger deutlich wurde, in dem er 1829 den PHYSIKER Kämtz als einen der »Hauptgegner des Archivs« bezeichnete.[294] Angesichts bereits geringer Auflagen beschwichtigte er seinen Verleger, Kämtz wäre ihm ebenso wie Justus Liebig, Brandes und Johann Wolfgang Döbereiner »brüderlich entgegengekommen«,[295] sodass er auf deren Unterstützung hoffen konnte. Nur Brandes und Döbereiner trugen jedoch schließlich Veröffentlichungen bei.[296] Um 1830, deutete sich hier an, war die soziale Position der ORGANIKER des Wetters bereits so geschwächt, dass Kastner auf die Gunst der einflussreichen PHYSIKER hoffte, um von deren Reputation profitieren zu können.

Ließ sich also daraus schließen, dass Lampadius, Haberle und Kastner als ORGANIKER im Wissensfeld des Wetters marginalisiert waren und um 1830 endgültig verdrängt wurden? Zu bedenken ist vorher, dass auch bei einflussreicheren Autoren eine abgemilderte Form der ORGANIK mit Schnittmengen zur PHYSIK festzustellen war. Der Autor, der tatsächlich mit den meisten Einzelveröffentlichungen in Hellmanns Korpus zu Buche schlug (vgl. Abschnitt 2.7.3), war der schon im PHYSIK-Kapitel erwähnte Dove. Dort wurde bereits auf seinen Kontakt mit Steffens und seine Faszi-

---

293 Kastner, *Handbuch der Meteorologie*, Bd. 1, S. v.

294 Zitiert in Kirschke, *Liebigs Lehrer*, S. 329.

295 Zitiert in ebd., S. 330.

296 Vgl. Döbereiner, »Das Nordlicht vom 7. Januar 1831«; Brandes, »Ueber Hehrrauch und späte Abendröthe«; Döbereiner, »Zur Kenntnis der Polarlichter«, wobei Brandes auch schon vorher beigetragen hatte (»Beobachtung eines Nebenmondes«; »Zur Meteorologie«).

nation für eine reduktive, dialektische Interpretation atmosphärischer Prozesse hingewiesen (vgl. Abschnitt 5.3.2). Doves Haltung gegenüber der ORGANIK war ambivalent, doch lassen sich bei ihm klar Elemente dieser Wissensform identifizieren. Er stellte beispielsweise in seinen *Meteorologischen Untersuchungen* fest, dass die Menschen »ein treuer Spiegel des Himmels über uns« waren.[297] Jeder Einzelne war »in diesem Sinne nicht nur ein Meteorologe, sondern so zu sagen die Meteorologie selbst«.[298] Diese Position enthält deutliche Anleihen der Identitätsphilosophie Schellings, welche die Einheit von Natur und Geist stipulierte. Doch teilte Dove Hegels Kritik an Schelling: Besonders die Vorstellung, dass die Atmosphäre ein belebtes Wesen war, wies er entschieden zurück und hielt sie vielmehr für eines der großen Erkenntnishindernisse der Meteorologie. Es mochte vielleicht sein, gestand Dove zu, dass die Erde in sich als individueller Organismus gegliedert war, doch waren Analogieschlüsse unnütze methodische Werkzeuge um dies zu beweisen. In Hinblick auf die Vermutung, dass die Barometerveränderungen periodisch abliefen, schrieb er, wenn man die »Atmosphäre etwa als ein Thier« sah,

»dessen Pulse man täglich in den Oscillationen des Barometers fühlt, so kann man hier nicht einmal sagen, dass ein ungefähres Verhältnis von einem Kreise von Erscheinungen übertragen ist auf einen andern, wo auch ungefähr das vorkommt, denn die an die Periodicität geknüpfte Analogie kann nur für den einen Schein von Wahrheit haben, der mit den nähern Seiten der Erscheinung vollkommen unbekannt ist.«[299]

Diese Kritik an der Analogie, des unhinterfragten Übertragens von einem der Naturreiche in ein anderes, fand sich in ganz ähnlichem Wortlaut bei Hegel wieder.[300]

Dass auf die ORGANISCHEN Elemente der Meteorologie Doves lange Zeit nicht explizit hingewiesen wurde, ist wohl zum Teil ihrer Einbettung in ein gleichzeitig ausgeprägt empirisches Forschungsprogramm geschuldet. Für einige Zeitgenossen, zum Beispiel Matthias Jacob Schleiden (1804–1881), dem Verfasser einer bekannten Streitschrift gegen die spekulative

297 Dove, *Meteorologische Untersuchungen*, S. 3.
298 Ebd.
299 Ebd., S. 4f.
300 Vgl. das Zitat in Bal u. a., »Einleitung«, S. 32. Auf Hegels Naturphilosophie und ihren Wandel kann hier nicht weiter eingegangen werden. Verwiesen sei für diese Thematik auf Bal u. a. (Hg.), insbesondere S. XXVIff.; Fulda, *Georg Wilhelm Friedrich Hegel*, S. 133ff.

Naturforschung, galt Dove gar als ausgewiesener *Gegner* Hegel'scher und Schelling'scher Ideen (die Schleiden etwas voreilig über einen Kamm scherte).[301] Vor dem Hintergund der in dieser Arbeit untersuchten Schriften Doves, die von Polarität und dialektischen Naturprozessen ausgingen, ist dies eine einigermaßen überraschende Einschätzung.

Zum Teil handelt es sich aber auch um ein Produkt aktiver Image-Arbeit in der Historiografie des späteren 19. und frühen 20. Jahrhunderts. Doves Sohn Alfred (1844–1916), der in der *Allgemeinen Deutschen Biographie* den Eintrag für seinen Vater verfasste, erschien dort sehr bemüht, jedwede Sympathien für die Spekulation als belanglos abzutun. An der Universität Breslau hätte sich sein Vater zwar an der »liebenswürdig begeisterten Vielseitigkeit«[302] Steffens erfreut, sich aber wissenschaftlich an Brandes orientiert. Selbst in Berlin schaffte es das »Irrlicht speculativer Naturphilosophie […] nie« angeblich nicht, Dove »einen Schritt vom Wege der empirischen Forschung« abzubringen.[303] Er sei darüber hinaus angeblich »laut und fest […] gegen die Anmaßung der philosophischen Spinnstube der Hegelianer aufgetreten.«[304] In der (veralteten) Biografie Doves von Neumann hieß es, Dove hätte sich, »so sehr er nach einheitlicher Naturauffassung strebte«, stets an die »induktive Methode« gehalten.[305] Dieser Protest zeigt jedoch vor allem, dass Dove offenbar *doch* von manchen Zeitgenossen der spekulativen Naturforschung zugerechnet wurde. Die Vehemenz, mit der dieser Protest vorgetragen wurde, wirft die Frage auf, ob die Kritiker Doves nicht dessen Position *genau richtig* eingeordnet hatten, diese aber im frühen 20. Jahrhundert als potenziell rufschädigend galt.

Mit Alexander von Humboldt teilte Doves Ambivalenz noch eine weitere Person, die von einiger Bedeutung für die Entwicklung, besonders die Institutionalisierung der Meteorologie im 19. Jahrhundert war.[306] Vor allem in Humboldts Anspruch auf ganzheitliche Forschung mit manchen spekulativen Anleihen (vgl. Abschnitt 5.3.2), wenngleich mit starkem Schwerpunkt auf Empirie und Induktion, trat dies zutage. In der Humboldt-Historiografie

301 Vgl. Schleiden, *Schelling's und Hegel's Verhältniss zur Naturwissenschaft*, S. 82.
302 Dove, »Heinrich Wilhelm Dove«, S. 53.
303 Ebd., S. 54.
304 Ebd.
305 Vgl. Neumann, *Heinrich Wilhelm Dove*, S. 31.
306 Vgl. Bernhardt, »Alexander von Humboldts Beitrag«.

sind diese Bezüge bekannt.[307] Köchy schrieb, Humboldts eigenes wissenschaftliches Programm habe sich in »Abgrenzung und Anlehnung an die Romantik« formiert.[308] Was die spekulative ORGANIK betrifft, lassen sich gute Beziehungen Humboldts zu einigen ihrer Akteure nachweisen. Er lobte etwa Dove 1848 in einem Brief dafür, »mit soviel Geist als beharrlicher Thätigkeit das Einzelne wie das Grosse und Allgemeine erfasst« zu haben.[309] Humboldt gehörte dem Beirat von Kastners *Archiv der gesammten Naturlehre* an und lobte in einem dort veröffentlichten Brief das *Handbuch der Meteorologie*, dessen Überlegungen über die Wechselwirkung zwischen der Atmosphäre und der Erdrinde er für besonders nützlich hielt.[310] In der Historiografie der Meteorologie wurden Humboldts ganzheitliche Vorstellungen nicht immer treffend eingeordnet. Seine Gedanken zum Beispiel über den Einfluss der belebten Wesen auf das Klima, waren weit davon entfernt, »geradezu prophetisch« zu sein, wie Bernhardt schrieb.[311] Auch »antizipierte« Humboldt mit seinem Interesse an meteorologischen Beobachtungen für den Gebrauch im Medizinalwesen sicherlich nicht »das Anliegen moderner biometeorologischer Forschung und Beratung«.[312] Beide Aspekte waren, wie dieses Kapitel zeigt, fest in der ORGANISCHEN Tradition verankert.

Schließt man in die Definition der ORGANIK milder ausgeprägte Vorstellung von Interaktion, Ganzheit oder dialektischen Polaritäten mit ein, wächst die Verbreitung ORGANISCHER Elemente im Feld des Wissens vom Wetter beträchtlich an. Vor allem Doves und Humboldts Einfluss auf die Meteorologie des mittleren 19. Jahrhunderts war enorm. Ausgeprägt spekulative ORGANISCHE Autoren wie Haberle und Kastner publizierten umfangreiche Lehrbücher und Zeitschriftenreihen, wenngleich Hellmann diese in unterschiedlichem Ausmaß als Einträge integrierte. Dass *beide* Autoren einen

---

307 Vgl. Nicolson, »Alexander von Humboldt«; Köchy, »Das Ganze der Natur«; Gentz-Werner, »Übereinstimmung oder Gegensatz?«; Dettelbach betonte, dass Humboldt (im Gegensatz zu dem empirisch-präzisen Stil, den Susan Cannon in *Science in Culture* zur »Humboldtian Science« erklärte) keine kohärente eigene Naturphilosophie pflegte, sondern sein Werk vielmehr als fragmentiertes »aesthetic project« verstanden werden kann (»The Face of Nature«, S. 502).

308 Köchy, »Das Ganze der Natur«, S. 5. Vgl. auch Köchy, *Ganzheit und Wissenschaft*, S. 74f.

309 Zitiert in Bal u. a. (Hg.), S. XV.

310 Vgl. Gentz-Werner, »Übereinstimmung oder Gegensatz?«, o. S., Abschnitt 3.

311 Bernhardt, »Alexander von Humboldts Beitrag«, S. 210.

312 Ebd., S. 216.

Schwerpunkt auf diese Gattungen von Publikationen legten, die auf Reproduktion und Institutionalisierung abzielten, ist bemerkenswert. Um zu entscheiden, ob dies ein Zeichen sozialer, in diesem Fall institutioneller Stärke oder Schwäche war, müssten die Finanzierung und die Zirkulation dieser Veröffentlichungen noch näher untersucht werden. Beide Szenarien sind denkbar: Die Fähigkeit, solche Publikationen zu initiieren, setzte den Zugriff auf finanzielle Mittel aus eigenem Vermögen, aus einer Patronagebeziehung oder von Subskribenten voraus. Andererseits sind der relative kurze Zeitraum, in dem die *Meteorologischen Hefte* erschienen, und der Niedergang der Auflage des *Archivs für die gesammte Naturlehre* in den 1830er Jahren Indizien für eine geringe und abnehmende Zahl von Lesern. Möglicherweise waren sie also, wie Schleiden es den spekulativen Naturforschern attestiert hatte, ein Beispiel für das »Geschrei selbst geschaffener Journale«,[313] das insbesondere international aber ungehört verpuffte.

7.5.3 Induktive und spekulative ORGANIK in der Medizin des 19. Jahrhunderts

In Justus Liebigs bereits kurz erwähnter Streitschrift *Über das Studium der Naturwissenschaften* machte Liebig, der ein Schüler Kastners war,[314] für den desolaten Zustand der naturwissenschaftlichen Disziplinen in Preußen zu dieser Zeit in wesentlichem Maße die spekulative Naturforschung mit verantwortlich. Ihre Anhänger, höhnte Liebig, hantierten »mit Lebenskraft, mit dynamisch, mit specifisch, mit lauter in ihrem Mund sinnlosen Worten, die sie selbst nicht verstehen« und erklärten so »Erscheinungen, die sie ebenfalls nicht verstehen.«[315] Spekulative Naturforschung war daher für Liebig ein »mit Stroh ausgestopftes und mit Schminke angestrichenes todtes Gerippe«.[316] Ihre epistemische Schwäche lag für ihn auf der Hand, die praktische sowieso: »Aus allen ihren Arbeiten hat der Staat, das Leben, die Wissenschaft nicht den kleinsten Nutzen gezogen«.[317] Sozial hingegen nahm Liebig sie vor allem in der Medizin als ausgesprochen stark war, was aus seiner Sicht geradezu fahrlässig war:

313 Schleiden, *Schelling's und Hegel's Verhältniss zur Naturwissenschaft*, S. 82.
314 Vgl. Kirschke, *Liebigs Lehrer*, S. 9.
315 Liebig, *Ueber das Studium der Naturwissenschaften*, S. 28.
316 Ebd.
317 Ebd., S. 8.

»Einen Menschen, der im Zustande der Tollheit einen andern umbringt, sperrt der Staat ein und macht ihn unfähig zu schaden; und ihnen erlaubt man, heut zu Tage noch, unsere Aerzte zu bilden und diesen ihren eigenen Zustand der Tollheit mitzutheilen, der ihnen mit Gewissensruhe und nach Principien erlaubt, Tausende zu tödten!«[318]

Gar nicht marginalisiert, sondern in der Tat an sehr privilegierten Positionen erschienen also hier vor allem die spekulativen Mediziner, deren »Kontakt zu hohen und höchsten Kreisen« schon länger als ihr »auffallendes sozialpsychologisches Charakteristikum« bekannt ist.[319] Viele unter ihnen waren wie etwa Carl Gustav Carus Leibärzte von Adeligen oder angesehene Universitätsprofessoren wie Reil, Hufeland oder Lorenz Oken.[320] Reils Einfluss hat sich in der Frühphase der hier untersuchten preußischen Beobachtungsreihe klar gezeigt. Dass spekulative Ansichten in akademischen medizinischen Zirkeln besonders stark vertreten waren, wurde von Medizinhistorikern sehr überzeugend in den Kontext der Reform des Medizinalwesens ungefähr zu dieser Zeit gesetzt. Die (etwas später als die *Weltseele* verfassten) medizinphilosophischen Schriften Schellings erklärten praktische Belange und Bedürfnisse der Patienten für nebensächlich und die Erkenntnis von Krankheiten zur primär intellektuellen Aufgabe elitärer, vergeistigter Zirkel. Dies war eng verwandt mit dem Anliegen der spekulativen Naturforscher, den Geniebegriff in die Naturlehre einzuführen.[321] Die spekulative Medizin barg somit das Versprechen gesellschaftlichen Aufstiegs für die ambitioniertesten unter den jungen Ärzten um 1800.[322] Dazu passt es, dass Reil sein Gutachten mit einem Plädoyer für eine Reform der medizinischen Ausbildung beendete, indem er wiederum betonte, dass die ärztliche Praxis durch Kenntnis der Wechselwirkungen im Gesamtorganismus angeleitet werden

318 Ebd., S. 30.

319 Engelhardt, »Romantische Mediziner«, S. 99.

320 Vgl. ebd., S. 100f.

321 Vgl. Schaffer, »Genius in Romantic Natural Philosophy«, S. 93.

322 Vgl. Wiesing, *Kunst oder Wissenschaft*, S. 211ff. und S. 267; Broman, »University Reform in Medical Thought«, S. 50f. Gleichwohl waren hier nicht alle spekulativen Mediziner über einen Kamm zu scheren und es gab solche, die, wie etwa Andreas Röschlaub, neben der Auseinandersetzung mit philosophischen Fragen einen deutlich größeren Schwerpunkt auf ihre praktische Tätigkeit legten, vgl. Wiesing, *Kunst oder Wissenschaft*, S. 158ff.; dazu auch Tsouyopoulos, *Andreas Röschlaub*.

musste. »Ein besserer Unterricht in der Medicin«, forderte er daher, »*muß von der höheren Physik ausgehen.*«[323]

Das Verhältnis der spekulativen ORGANIK zu ihrer induktiven Variante, die vor allem aus der Medizin kam und in medizinischen Topografien gepflegt wurde, ist schwer zu beurteilen, weil in den untersuchten Texten explizite Bezüge fehlten. Auf Reils expliziten Verweis auf die induktiv-ORGANISCHEN Arbeiten von Sydenham wurde bereits hingewiesen. Dessen Schriften waren ihm also bekannt und er hob die dort vertretene Ansicht hervor, dass die menschliche Gesundheit von Umwelteinflüssen und möglicherweise einer »verborgenen und unerklärlichen Veränderung in den Eingeweiden der Erde abhing«.[324] In Reils Gutachten entsteht der Eindruck, dass ihm die induktive ORGANIK nicht weit genug ging. Er schlug vor, den Schwerpunkt stattdessen zu legen auf die »*tellurischen* (lokalen) Spannungs-Verhältniße der Atmosphäre«, welche die »schnellen und scheinbar anormalen Metamorphosen der Witterung« verursachten.[325] Anders gesagt sollten die Beobachtungen noch sehr viel mehr darauf ausgerichtet sein, spekulativ fundierte Ideen wesentlich mit zu berücksichtigen.

Wie in der Einleitung zu diesem Kapitel bereits berichtet wurde, verzeichnete Hellmann trotz seiner selbst auferlegten »Enthaltsamkeit« gegenüber medizinmeteorologischen Schriften (vgl. Abschnitt 7.1) einige wenige von ihnen. Insbesondere für die 1840er Jahre fällt ins Auge, dass gleich sechs Monografien dieser Art in diesem Jahrzehnt verzeichnet waren, während vorherige Veröffentlichungen wesentlich spärlicher gestreut waren. Wo biografische Informationen zu deren Autoren vorliegen, handelte es sich fast ausschließlich um praktizierende Ärzte.[326] Ohne einen umfassenderen Abgleich mit medizinischen Publikationen auch der vorherigen Jahrzehnte fällt es schwer zu entscheiden, ob dies ein plötzlich gesteigertes Interesse an induktiver ORGANIK oder ihre konstante Tradition signalisierte, deren spätere Veröffentlichungen Hellmann bei der Zusammenstellung seines *Repertoriums* nur leichter zugänglich waren. Ein naheliegender Kontext dieser Publikation ist die ungefähr zeitgenössische Debatte zwischen denjenigen Ärzten, die

323 Reil, »Gutachten«, Bl. 9r. Hervorhebung im Original.

324 Ebd., Bl. 2v.

325 Ebd., Bl. 4v. Hervorhebung im Original.

326 Für Buzorini, *Luftelectricität, Erdmagnetismus und Krankheitsconstitution*, Preiss, *Die klimatischen Verhältnisse des Warmbrunner Thales*, Zimmermann, *Hamburg's Klima*, Schultz, *Medicinisch-klimatologischer Monatsbericht für Berlin* und Ruder, *Des Hippokrates Schrift* war dies der Fall. Einzig Roloff, *Das Barometer im Verhältniß zur Medicin* war von einem Lehrer verfasst worden.

infizierte Menschen oder Dinge für die Verbreitung von Epidemien verantwortlich machten (Kontagionisten), und solchen, die Einflüsse der Umwelt für entscheidend hielten (Anti-Kontagionisten), zu denen auch die der Atmosphäre zählte.[327] Eine der Publikationen ist jedenfalls eine Neuübersetzung von *De aere aquis locis* aus dem *Corpus Hippocraticum*, was auf eine neuerlich verstärkte Rezeption deuten könnte.[328] Angesichts der hier schwerpunktmäßig untersuchten spekulativen ORGANIK stellt sich die Frage, ob diese auf ihre induktive Variante zurückwirkte. War dies der Fall, wäre dies ein Beleg für die von Liebig und Anderen behauptete Verbreitung spekulativer Positionen unter einflussreichen Medizinern.

Fanden sich also Spuren spekulativer Elemente in diesen Schriften der 1840er Jahre? Zunächst einmal fällt ins Auge, dass die Veröffentlichungen einen sehr unterschiedlichen Charakter hatten, sodass keine einheitliche Antwort auf diese Frage möglich ist. Drei von ihnen beschränkten sich auf die ortsgebundene Gegenüberstellung instrumenteller Wetterbeobachtungen, qualitativer Beschreibungen des Klimas und medizinischer Statistiken.[329] Diese induktiv-ORGANISCHEN Arbeiten entsprechen in etwa den medizinischen Topografien, die auch im 17. und 18. Jahrhundert verfasst wurden.

Die Arbeit *Das Barometer im Verhältniss zur Medicin* (1847) des Lehrers Johann F. Roloff hingegen erschien als vierter Band einer mehrbändigen Reihe, in der Roloff zur »Reform der Naturwissenschaften« aufrief.[330] Diese war, wie der Titel bereits erwarten lässt, stark spekulativ geprägt, ohne dabei auf einschlägige vorherige Autoren oder frühere epistemologische Konflikte hinzuweisen. Roloff war überzeugt, dass sich alle Naturphänomene und Krankheiten durch einen Widerstreit einander entgegengesetzter Kräfte erklärten. Er empfahl, jeder Arzt sollte morgens als erstes das Barometer befragen. War es

»gestiegen, so weiß der Arzt, daß im Allgemeinen Krankheiten contractiver Art und in jeder besondern Krankheit der contractive Charakter vorherrschen wird; denn der

---

327 Vgl. dazu Ackerknecht, »Antikontagionismus«.

328 Die Übersetzung war Ruder, *Des Hippokrates Schrift*.

329 Vgl. Preiss, *Die klimatischen Verhältnisse des Warmbrunner Thales*; Zimmermann, *Hamburg's Klima*; Schultz, *Medicinisch-klimtologischer Monatsbericht für Berlin*.

330 Vgl. den Titel von Roloff, *Das Barometer im Verhältniß zur Medicin*. Die vorherigen Bände dieser Reihe waren eine *Allgemeine Kritik der Naturlehre* (1845) und eine *Besondere Kritik der Mechanik* (2 Bde., 1847). Die Lebensdaten Roloffs konnten nicht ermittelt werden.

hohe Barometerstand deutet an, daß im ganzen All, auf der Erde, in der Atmosphäre und im Organismus der positive Gegensatz überwiegt.«[331]

Trat das Gegenteil ein, dominierten Krankheiten »expansibler Art«.[332] Medikamente sollten in »contractiv und expansiv wirkende« eingeteilt werden[333] und beim Vorherrschen des einen Prinzips die jeweils gegenteilig wirkende Substanz verabreicht werden, »um den Gegensatz auszugleichen«.[334]

Die hier beschriebenen Entwicklungen wurden am deutlichsten in einer Schrift des Ehinger Apothekers und Arztes Ludwig Buzorini (1801–1854) reflektiert. Seine Schrift *Luftelektricität, Erdmagnetismus und Krankheitsconstitution* (1841) leite Buzorini ein mit einer Beschwerde über rezente Versuche von Ärzten »auf speculativem Wege die Ursachen der Volkskrankheiten darzustellen«, was »ein grosses Feld für medicinische Hypothesen geöffnet«, aber »unsere Kenntnisse nicht gefördert« hatte, sondern »Misstrauen« erzeugt hatten.[335] Er folgerte daraus, dass nur in »positiven Beobachtungen […] Antwort und Wahrheit zu finden« war.[336] Unter Rückgriff auf Beobachtungsdaten aus den Publikationen Doves[337] korrelierte er unter anderem Phasen höherer oder niedrigerer mittlerer Temperatur mit bestimmten »Krankheitsepochen«, in denen etwa »inflammatorische«, »gastrisch-nervose« oder »cerebral-nervose« Krankheitsbilder dominierten.[338] Ursache dieser Schwankungen waren für ihn Elektrizität der Luft und des Erdmagnetismus, deren Wirkungen durch Wärme, Luftdruck und Luftfeuchtigkeit verstärkt oder abgeschwächt wurden.[339] Diese Aussagen weisen aber dennoch Spuren spekulativer ORGANIK auf, obwohl sie mit mehr empirischem Anspruch und medizinischer Expertise als Roloffs unterfüttert waren. Das Bestreben, den »Organismus nicht mehr in eigenmächtiger Isolation«[340] zu untersuchen und die kausale Rückführung auf polare Phänomene deuten in diese Richtung. Ob dies auf breiterer Ebene unter medizinischen Autoren, insbesondere unter den Anti-Kontagionisten, der Fall war, müsste auf

331 Roloff, *Das Barometer im Verhältniß zur Medicin*, S. 20.
332 Ebd., S. 21.
333 Ebd.
334 Ebd.
335 Buzorini, *Luftelectricität, Erdmagnetismus und Krankheitsconstitution*, S. iv.
336 Ebd.
337 Vgl. ebd., S. vii.
338 Ebd., S. 132.
339 Vgl. ebd., S. 222ff.
340 Ebd., S. vii.

Grundlage eines größeren Korpus medizinischer Literatur noch einmal überprüft werden.

Insgesamt ergibt sich aber für das Verhältnis von ORGANIK und Medizin das folgende Bild: Die spekulative ORGANIK exportierte vorherige induktiv-ORGANISCHE Ansätze verstärkt in das Feld des Wissens vom Wetter. Dort wurde sie von den hier ausführlich untersuchten Autoren mit älteren naturphilosophischen und mit naturhistorischen Argumenten vermischt. Nach einem Hoch spekulativer ORGANIK ungefähr zwischen 1800 und 1830 lagerte sich diese Diskussion wieder in medizinische Diskurse aus. Diese griffen vereinzelt spekulative Positionen auf. Doch führten zumindest diejenigen, die im *Repertorium* verzeichnet waren, vor allem die ältere Tradition der induktiven ORGANIK fort, bis diese durch die Keimtheorie und die Bakteriologie schließlich größtenteils obsolet wurde.[341]

7.6 Fazit

In der Historiografie der deutschsprachigen meteorologischen Lehrbücher wurden Kastners Arbeiten von Stefan Emeis bisher in einer »Definitionsphase der Meteorologie« verortet, in der diese sich als »Teilgebiet der Physik«[342] und in Abgrenzung zu anderen Disziplinen etablierte. Angesichts der hier untersuchten Dynamiken scheint allerdings fraglich, ob diese Klassifizierung zutreffend ist. Weder die *Meteorologischen Hefte* noch das *Archiv für die gesammte Naturlehre* und das *Archiv für Chemie und Meteorologie* tauchten in Emeis' Übersicht über die Vorgeschichte der *Meteorologischen Zeitschrift* auf. Stattdessen betonte er dort, dass vor deren Gründung im Jahr 1884 Artikel meteorologischen Inhalts im *Journal der Physik*, den späteren *Annalen der Physik* erschienen.[343] Schon durch einen Blick in Hellmanns *Repertorium* wird diese These schnell widerlegt, weil dort viele Publikationen in anderen Zeitschriften verzeichnet waren. Dass eine ganze Zeitschriftenserie, die sogar die Meteorologie im Titel trug, von Emeis nicht symmetrisch berücksichtigt wurde, bestätigt die These einer stark selektiven bisherigen Historiografie,

341 Vgl. Temkin, »Eine historische Analyse des Infektionsbegriffs«, S. 64.
342 Emeis, »Das erste Jahrhundert«, S. 40.
343 Vgl. Emeis, »History of the Meteorologische Zeitschrift«, S. 685.

welche die spätere disziplinäre Verfasstheit der Meteorologie als physiknah unhinterfragt rückprojizierte.

Diese Art der Historiografie ist problematisch, weil dadurch Homogenität des Wissensfeldes und eine stromlinienförmige und alternativlose Entwicklung hin zur Atmosphärenphysik suggeriert werden. Die Existenz einer spekulativen ORGANIK wurde so entweder ganz verschwiegen oder mit einem Zerrbild spekulierender Außenseiter ersetzt. Dass einige unter ihnen durchaus empirische Ansprüche pflegten, dass sie die zeitgenössische PHYSIK des Wetters mit einigem Recht kritisierten und zahlreiche historische Anknüpfungspunkte besaßen, wird dabei vernachlässigt. In der Rezeption und Historiografie der spekulativen Naturforschung war bis weit ins 20. Jahrhundert die Tendenz vorherrschend, ihr jeglichen Einfluss auf die exakten Naturwissenschaften entweder abzusprechen oder ihr einen negativen Einfluss zu attestieren.[344] Der hier untersuchte Fall der Meteorologie eröffnet die Möglichkeit, dies neben der berechtigten Kritik an den nicht eingelösten empirischen Versprechen *auch* als ein Feigenblatt der PHYSIKER zu lesen, eigene Schwächen zu verdecken, welche die spekulativen Naturforscher durchaus treffend diagnostiziert hatten.

Als die französische Schriftstellerin Germaine de Staël im Jahr 1803/1804 durch die deutschen Länder reiste, waren ihr die Ideen der spekulativen Naturforscher nicht unsympathisch, doch fiel ihr Urteil in *De l'Allemagne* nicht abschließend aus: »Das neue System allgemeiner Physik, welches in Deutschland der Experimental-Physik als Führer dient, kann nur nach seinen Resultaten beurteilt werden.«[345] Mit Blick auf die hier untersuchte ORGANIK des Wetters, vor allem in ihrer spekulativen Ausprägung, haben wir gesehen, dass dies ihr entscheidender Schwachpunkt war: Die ambitionierten Spekulationen und empirischen Vorhaben führten zu nichts. Im preußischen Innenministerium jedenfalls scheiterte das spekulative Projekt, bevor es überhaupt begonnen hatte, und ebenso das später durchgeführte induktive ohne erkennbare Ergebnisse. Bei Haberle und Kastner waren aus den Publikationen wenige Hinweise auf konkrete empirische Unterfütterung ihrer Spekulationen zu finden. Die inneren Widersprüche und Inkonsistenzen der ORGANIK schwächten ihre Epistemologie. Sie wollten die wahllose

344 Vgl. Engelhardt, »Romantische Mediziner«, S. 116f.; Köchy, *Ganzheit und Wissenschaft*, S. 82; Höppner, *Natur/Poesie*, S. 13 und als Ausläufer dieser traditionellen Historiografie Paul, *Henrich Steffens*, S. 110.

345 Zitiert in Engelhardt, »Madame de Staël«, S. 245.

Empirie beenden und setzten ihr Beobachtungspläne entgegen, die für keinen Einzelbeobachter zumutbar waren. Sie wollten die Ausrichtung der Beobachtungen offen gestalten, um komplexe Interaktionen ganzheitlich zu verstehen. Gleichzeitig beharrten sie aber auf der reduktionistischen Vorannahme, dass sich jedes beliebige Phänomen in Dualismus und Polarität auflösen ließ. Handfeste Ergebnisse, mit denen Spekulationen tatsächlich durch empirische Ergebnisse belegt wurden, ließen sich nicht identifizieren. Höchstens Doves dialektisches »Drehungsgesetz«, das dieser aber vermutlich auf einen induktiven Erkenntnisprozess zurückgeführt hätte, wurde eine Zeit lang von manchen Meteorologen akzeptiert (vgl. Abschnitt 5.3.2). So überrascht auch die Einschätzung Heinrich Heines nicht, der drei Jahrzehnte nach Staël schließlich ein vernichtendes Urteil über die spekulativen »Faselhänse« sprach:[346]

> »Wie freigelassene Schulknaben, die den ganzen Tag in engen Sälen unter der Last der Vokabeln und Chiffern geseufzt, so stürmten die Schüler des Herrn Schelling hinaus in die Natur, in das duftende, sonnige Reale, und jauchzten und schlugen Burzelbäume und machten ein großes Spektakel.«[347]

Und dennoch konnte in diesem Kapitel gezeigt werden, dass Steffens ein Programm entwarf, das innerhalb der preußischen Verwaltung mit Reil, Hardenberg und Sack prominente Fürsprecher fand, die es für ein nachvollziehbares, valides und nützliches Anliegen hielten. Ursula Kleins Urteil, in der preußischen Naturforschung sei man »meilenweit« von der Spekulation entfernt gewesen, weil es dort um die Generierung von Wissens ging, das nützlich für das Staatswesen war, während man in Jena »losgelöst von Gesellschaft und Technik« fabulierte,[348] ist also im Fall der Meteorologie zu korrigieren. Die Vorbereitungen für eine spekulativ-ORGANISCHE Beobachtungsreihe innerhalb des Statistischen Büros waren vergleichsweise weit fortgeschritten. Angesichts der Aktenlage ist es denkbar, dass sie realisiert worden wäre, wenn Preußen nicht im Kriegszustand gewesen und ihr Fürsprecher Reil nicht verstorben wäre. Die Dichotomie zwischen Staatswissen und Spekulation lässt sich nicht weiter aufrechterhalten, weil in der hier untersuchten Beobachtungsreihe beides Hand in Hand ging.

---

346 Heine, »Zur Geschichte der Religion und Philosophie in Deutschland«, S. 131.
347 Ebd., S. 134.
348 Vgl. Klein, *Humboldts Preußen*, S. 19f.

Wie wirkt das Wetter auf die Menschen? Dass es einen Zusammenhang zwischen beiden gibt, schien für die ORGANIKER durchgehend auf der Hand zu liegen. Doch so offensichtlich ihnen diese Verbindung erschien, so schwierig erwies es sich, sie empirisch zu fassen. Innerhalb der ORGANIK gab es ein Spektrum an Positionen. Diejenige, die wie Steffens, Haberle oder Kastner die Atmosphäre spekulativ als eigenständiges Lebewesen oder lebendigen Teil eines größeren Organismus verstanden, war sicherlich extrem und wurde nur von einer Minderheit vertreten. In einer abgemilderten Form, innerhalb derer die Atmosphäre und ihre Erscheinungen ganzheitlich, aber induktiv untersucht wurden, war die ORGANIK weiter verbreitet und unter Zeitgenossen salonfähig. Über Preußen hinaus ließ sich feststellen, dass ORGANISCHE Zeitschriften und Lehrbücher erschienen. ORGANISCHE Elemente konnten also – mal mehr, mal weniger ausgeprägt – bei einer Reihe von zeitgenössischen Autoren nachgewiesen werden. Die zum Teil heftigen Reaktionen auf die Kritik an der induktiven Methode der Naturforschung allgemein und der Meteorologie im Besonderen, erscheinen vor diesem Hintergrund vor allem als Strategie, um die damit einhergehenden Schwächen der PHYSIK des Wetters zu verbergen. Gleichwohl haben die ORGANIKER im Untersuchungszeitraum nie das Versprechen einlösen können, ihre Spekulationen hinsichtlich der Beschaffenheit der Atmosphäre empirisch zu beweisen.

Tabelle 9: Zusammenfassung der Zuschreibungen von Stärke und Schwäche

SEMIOTIK über …

… SEMIOTIK:

- *praktisch* stark, weil sie verlässliche Vorhersagen produziert
- *epistemisch* eher schwach, weil nur lokal gültig und nicht übertragbar
- *sozial* eher schwach, weil sie schwer gegen Aberglauben ankommen

… PHYSIK:

- *praktisch* schwach, weil sie keine Vorhersagen tätigt
- *epistemisch* schwach, weil sie die Kausalitäten des Wetters nicht entwirren kann
- *sozial* weder stark noch schwach, weil sie von privilegierten Positionen aus argumentiert, aber wenig gesellschaftliche Bedeutung entfalten kann

… ORGANIK:

- *praktisch* schwach, weil sie keine Vorhersagen tätigt
- *epistemisch* schwach, weil ihre Empirie nicht zuverlässig ist
- *sozial* weder stark noch schwach, weil sie von privilegierten Positionen aus argumentiert, aber wenig gesellschaftliche Bedeutung entfalten kann

PHYSIK über …

… SEMIOTIK:

- *praktisch* stark, weil sie erstaunlich verlässlich vorhersagt
- *epistemisch* schwach, weil sie ihre Regeln nicht erklären kann
- *sozial* stark, weil sie als sehr verbreitet gilt

… PHYSIK:

- *praktisch* schwach, weil sie keine Vorhersagen tätigt
- *epistemisch* schwach, weil sie die Kausalitäten des Wetters nicht entwirren kann und kein kohärentes Theoriegebäude besitzt; Beobachtungen oft nicht einheitlich, daher problematische Empirie

Tabelle 9 (fortgesetzt)

- *sozial* einerseits schwach, weil sie wenig finanzielle Förderung erhält, andererseits viele Beobachter ihren Prinzipien (auf wenig zufriedenstellende Weise) folgen

… ORGANIK:

- *praktisch* schwach, wobei sie diesen Anspruch nicht erhebt
- *epistemisch* schwach, weil spekulative Thesen nicht empirisch belegt werden
- *sozial* stark, vor allem in der Medizin, wo sie viele Fürsprecher kennt

ORGANIK über …

… SEMIOTIK:

- *praktisch* stark, weil sie erstaunlich verlässlich vorhersagt
- *epistemisch* schwach, weil sie die inneren Zusammenhänge der Natur trotz guter Vorhersagen nicht kennt
- zur *sozialen* Stärke oder Schwäche liegen keine Aussagen vor

… PHYSIK:

- *praktisch* schwach, weil sie über die Kausalitäten des Wetters so wenig wusste
- *epistemisch* schwach, weil die Atmosphäre nicht mit mechanischen Prinzipien erklärt werden konnte
- zur *sozialen* Stärke oder Schwäche liegen keine Aussagen vor

… ORGANIK:

- *praktisch* schwach, weil eine Ausrichtung der Forschung auf Praxis die spekulative Forschung in unzulässiger Weise einschränken würde; aus induktivem Ansatz hatten sich auch noch keine praktischen Folgerungen ergeben
- *epistemisch* eher schwach, weil spekulative Methode noch wenig ausgereift; induktive Methode hatte noch wenige Korrelationen aufgezeigt
- zur *sozialen* Stärke oder Schwäche liegen keine Aussagen vor

8 Bilanz und offene Fragen

Im Anschluss an die Darstellung der drei Formen des Wissens vom Wetter und weiterer Aspekte des zugehörigen Feldes seien hier die zentralen Ergebnisse und beobachteten Dynamiken der SEMIOTIK, PHYSIK und ORGANIK in den Blick genommen. Strukturiert werden sollen diese anhand der eingangs erwähnten Dimensionen des Sprechens und Schreibens über schwaches Wissen. Zu Beginn stehen die Kommentare zur praktischen Dimension. Angesichts der allgemeinen, vordisziplinären Schwäche des Feldes (im Kuhn'schen Sinn) stellt sich schnell die Frage, wie Diskurse über individuellen und kollektiven Nutz einen Wissensbestand beeinflussten. An zweiter Stelle folgt die epistemische Dimension, die um das Wetter*wissen* als solches kreist. Was waren die dominanten Themen und Motive? Welche Rolle spielte Schwäche in der Epistemologie der Atmosphäre? Da die Arbeit ihrer Anlage nach die soziale Dimension der Wissensproduktion besonders in den Fokus nimmt, beschließt diese die Zusammenfassung. Abschließend werden die transformativen Funktionen von Schwächediskursen noch einmal bilanziert und einige mögliche Folgefragen entwickelt, die sich aus dieser Arbeit ergeben.

8.1 Inwiefern und wozu wurden Schwächen der Formen des Wissens vom Wetter thematisiert?

8.1.1 Praktische Dimensionen I: Schutz

Eines der Anliegen dieser Arbeit war es zu zeigen, dass sich wetterbezogene Praktiken nicht notwendigerweise auf Vorhersagen beschränkten. Ob nun bei Gewitter gebetet wurde, ob über Sinn und Zweck des Läutens von Glocken oder des Schießens von Kanonen in die Wolken sinniert wurde, ob Blitze abgeleitet oder Felder gegen Hagelschäden versichert wurden – der

Umgang mit dem Wetter zog deutlich größere gesellschaftliche Kreise, in die nur ein kurzer Einblick gegeben werden konnte. Diese schlugen sich in Texten nieder, die Hellmann in das *Repertorium* aufnahm, waren aber nicht klar einer der untersuchten Wissensformen zuzuordnen. Sie waren somit nicht Teil des eingangs eingeführten Geflechts aus Schwächediskursen. Ihre Relevanz für die Fragestellung ergab sich aus der vordisziplinären Schwäche des Feldes des Wetterwissens, angesichts derer dennoch Möglichkeiten gefunden werden mussten, sich vor den potenziell verheerenden Auswirkungen von Unwettern zu schützen. Hier ist deutlich geworden, dass ein klares Verständnis der Kausalität des Wettergeschehens nicht unbedingt notwendig war, um sich vor dessen Wirkungen ein Stück weit zu schützen. Dies verstärkt noch einmal, dass ein Blick auf *nicht* vorwiegend kausal orientierte Wissensformen jenseits der PHYSIK des Wetters möglich und ergiebig ist.

Gleichwohl war effektiver Schutz nur in sehr spezifischen Fällen – vor Blitzen – für einen Teil der Bevölkerung möglich. Die soziale Differenzierung des Zugriffs auf Schutzeinrichtungen, die für die Installation von Blitzableitern nachvollzogen wurde (vgl. Abschnitt 4.5), fußte hier ausschließlich auf Veröffentlichungen. In Archivrecherchen wäre weiter zu prüfen, ob diese die vorgebrachten Thesen bestätigen. Die Folgen anderer Wetterphänomene, zum Beispiel von Hagelschlägen, Überschwemmungen und Stürmen, blieben weiterhin verheerend, sodass parallel Vorsorgeeinrichtungen gegründet wurden. Diese brachten wiederum eigene Wissensbedürfnisse mit ins Spiel, über die bislang aber wenig bekannt ist (vgl. Abschnitt 4.6).

8.1.2 Praktische Dimension II: Medizinische Praxis

Eine zweite Frage wurde vor allem unter den hier untersuchten Medizinern verhandelt: Konnte ORGANISCHES Wissen über die Wirkung des Wetters auf Menschen die ärztliche Behandlung von Krankheiten verbessern? Die ORGANIKER waren zögerlich, welche Rolle dieses potenzielle Anwendungsgebiet für ihre Wissensproduktion spielen sollte. Sie schlossen praktischen Nutzen zwar nicht aus, waren aber überzeugt, dass praktische Stärke *nur* aus epistemischer Stärke folgen konnte. Daher verwiesen zum Beispiel die spekulativen ORGANIKER darauf, zunächst das Verhältnis von Empirie und Spekulation klären zu müssen, das in der Tat Probleme aufwarf. Wie viele Hypothesen waren notwendig, um Beobachtungen sinnvoll anzuleiten? Wie viele schränkten die Beobachtungen hingegen zu sehr ein? Jegliche daraus

resultierende Praxis sollte jedenfalls *wissenschaftlich* fundiert sein, sodass universitär gebildete Mediziner an privilegierter Stelle gegenüber Wundärzten, Badern und anderen handwerklich gebildeten Praktikern standen (vgl. Abschnitt 7.5.3). Das einzige konkrete Beispiel für eine praktische Konsequenz aus ORGANISCHEN Beobachtungen, das im untersuchten Material identifiziert werden konnte, war die Petition des Armenarztes Friedrich Lucas an den Magistrat der Stadt Erfurt (vgl. Abschnitt 7.4.2), die jedoch keinen Bezug zum Wetter aufwies. Ob und inwiefern ORGANISCHES Wissen die Praxis anderer Ärzte prägte, bleibt damit vorerst eine offene Frage.

Im Schwächediskurs der anderen Wissensformen über die ORGANIK stand eine fehlende praktische Ausrichtung für die PHYSIKER nicht im Vordergrund. Sie betonten vielmehr, ebenso wie die ORGANIKER selbst, methodische Zweifel, die also die epistemische Dimension betrafen. Belege für explizite Kritik der SEMIOTIKER an der ORGANIK konnten im untersuchten Material nicht in großer Menge identifiziert werden. Doch präsentiert sich nach allem, was über die SEMIOTIK bekannt ist, deren Ideal von der Verknüpfung epistemischer und praktischer Dimension radikal verschieden von dem der ORGANIK: für die Zeichendeuter war die epistemische Grundlage nur so lange relevant, wie die auf ihrer Grundlage formulierten Regeln zur Wettervorhersage taugten.

8.1.3 Praktische Dimension III: Vorhersage

Die vielleicht prominenteste Möglichkeit der Anwendung von Wetterwissen, die Vorhersage, hat sich als schwieriges und umkämpftes Unterfangen zwischen 1750 und 1850 herausgestellt. Die SEMIOTIK war die einzige unter den Wissensformen, die konstant darauf beharrte, dass Wetterwissen vor allem praktischen Interessen zugutekommen musste. Ihre Vertreter insistierten, dass alle diejenigen Formen des Wetterwissens sich ihrer gesellschaftlichen Verantwortung entzogen, die darauf bestanden, erst dann Vorhersagen formulieren zu können, wenn das Geschehen in der Atmosphäre bis in seine letzte kausale Verwicklung verstanden und vorhersagbar war. Dass SEMIOTISCHE Regeln lokal gut funktionierten, wurde dieser Wissensform stets von allen Seiten attestiert (vgl. Abschnitt 3.5.4).

Unter den PHYSIKERN konnte eine auffällige Veränderung über den Untersuchungszeitraum hinweg festgestellt werden. Für die untersuchten Autoren der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts stand außer Frage, dass das

Ziel der PHYSIK schließlich die Vorhersage sein musste. Dieser Wunsch ergab sich nicht zuletzt aus der Vorbildfunktion der Astronomie. So wie diese die als abergläubisch abgetane Astrologie abgelöst hatte, konnte die Meteorologie, so die Hoffnung, die Astrometeorologie abstreifen und auf eine rationale Grundlage gestellt werden. (Einige Autoren spielten deshalb noch im 19. Jahrhundert mit dem Gedanken, die »Meteoronomie« auszurufen.[1]) Für diese früheren Autoren war es nur eine Frage der Zeit, bis die Kalender mit PHYSIKALISCHEN Vorhersagen des Wetters befüllt würden, von denen die Gesellschaft auf breiter Ebene profitieren konnte (vgl. Abschnitt 5.2). Etwa um 1800 wandelte sich dieses Selbstverständnis deutlich. Die PHYSIKER zogen sich so vollständig von der Wettervorhersage zurück, dass in den zitierten Stellungnahmen Kämtz' und Mahlmanns in dieser Angelegenheit beide Autoren entrüstet darüber waren, dass immer wieder solche Forderungen an sie gestellt wurden (vgl. Abschnitt 5.3.3).

8.1.4 Epistemische Dimension I: Theorie, Empirie und Komplexität

Was die empirischen Wissensansprüche der ORGANIK und PHYSIK betrifft, haben die SEMIOTIKER doch sehr treffend ihren Finger in die Wunde gelegt mit der Feststellung, dass beide Wissensformen zwar viele Beobachtungsdaten produzierten, sie allerdings nicht in weitergehende Schlussfolgerungen überführen konnten. Wie eben bereits erwähnt, konnte derartige Kritik auf einen Mangel an praktischer Ausrichtung gerichtet sein. Sie hatte aber potenziell auch epistemische und soziale Dimensionen: Würde es jemals möglich sein, aus der Vielzahl von Wetterbeobachtungen Gesetze abzuleiten? War die Finanzierung des Aufbaus von Infrastruktur für instrumentelle Beobachtungen zu rechtfertigen, so lange die methodischen Werkzeuge dafür fehlten, aus diesen etwas zu lernen? Die ORGANIK übte an den PHYSIKERN ursprünglich eine verwandte Kritik und setzte sich dafür ein, der Empirie

1 Vgl. etwa Frank, »Beschreibung eines auf der königlichen Saline Dürrenberg angestellten Anemographen«, S. 265. Auch der ORGANIKER Haberle widmete dieser neuen Disziplin einen Abschnitt im *Meteorologischen Jahrbuch*, Bd. 1, S. 486ff. Von einem koordinierten und einheitlichen Anliegen kann wohl eher nicht ausgegangen werden. Der Begriff »Meteoronomie« tauchte rund einhundert Jahre später noch einmal auf, als die Lösung der Bjerknes-Gleichungen mithilfe numerischen Verfahren die Meteorologen beschäftigte, deren Komplexität mit der Rechenkapazität der Zeit schwer zu bewältigen war, vgl. Flohn, »Ergebnisse und Probleme«, S. 204.

die Spekulation vorzuschalten. Doch sie schaffte es selbst nicht, ihren ambitionierten theoretischen Anspruch zu erfüllen. Die Komplexität der Ursachenketten und Wechselwirkungen des Wetters war für *beide* dieser Wissensformen die zentrale epistemische Schwäche. Die SEMIOTIK war jedoch nicht frei von einem eigenen Problem mit Komplexität: Die Vielzahl potenzieller Zeichen war kaum zu überblicken. Wie konnten alle verschiedenen möglichen Zeichengeber zugleich im Auge behalten werden? Wie war mit eintretenden, sich widersprechenden Zeichen umzugehen? Hinzu kamen noch lokale Unterschiede in der Auslegung und Interpretation von Regeln.

Die PHYSIKER wiederum waren sich nur allzu schmerzlich ihrer eigenen Schwächen bewusst, die vor allem gegenüber der Astronomie hervortraten und die letztlich dazu führten, dass sie Vorhersagen so lange aus ihrem Aufgabengebiet verbannten, bis (in einer fernen Zukunft) Empirie und Theorie in einen fruchtbaren Dialog gebracht werden konnten. Dies ließe sich einerseits lesen als vernünftige Bescheidenheit und – nicht unähnlich der Einstellung der spekulativen ORGANIKER – als Versuch, die wissenschaftliche Erkenntnis nicht praktischen Erwägungen unterzuordnen. Vor dem Hintergrund dieser Untersuchung lässt es sich aber *auch* als Eingeständnis der eigenen epistemischen Schwäche lesen. Auf solche Berufsgruppen, die in ihrem täglichen Handeln von verlässlichen Vorhersagen stark profitiert hätten, muss dies zynisch gewirkt haben. Andererseits konnten sich die PHYSIKER auf diese Weise darauf berufen, lieber *keine* statt falsche Vorhersagen zu äußern.

Die spekulativen ORGANIKER hatten den Vorteil, die Auswertung empirischen Materials mit dem Verweis auf die relative Neuheit des eigenen Ansatzes hinauszögern zu können. Angesichts vorheriger induktiver ORGANISCHER Sichtweisen war diese Darstellung aber nicht konsequent – was den Vorteil mit sich brachte, diese Ambivalenz strategisch nutzen zu können: Wenn sie sich soziale Stärke durch den Verweis auf ihre historische Tradition erhofften (zum Beispiel durch Verweise auf Thomas Sydenham), betonten sie die Kontinuität; wurde jedoch der Mangel an konkreten Ergebnissen offensichtlich, betonten sie stattdessen den Bruch mit dieser Tradition.

8.1.5 Epistemische Dimension II: Mathematisierung (?)

Für die SEMIOTIKER war Mathematik nicht notwendig, die ORGANIKER deuteten höchstens eine Verwendung statistischer Methoden zur Auswertung empirischer Daten an. Die zentrale Bedeutung mathematischer und numerischer Methoden in der Meteorologie des 20. Jahrhunderts lag im Untersuchungszeitraum selbst für die PHYSIKER in weiter Ferne. Als entscheidender Durchbruch wird in der vorliegenden Historiografie meist Vilhelm Bjerknes' (1862–1951) Vorschlag bewertet, über ein System sechs partieller Differenzialgleichungen sowie der Zustandsgleichung für Gase die Veränderungen des Zustands der Atmosphäre von einem Zeitpunkt zu einem nächsten für möglichst viele einzelne Punkte zu beschreiben.[2] Wenngleich es noch Jahrzehnte dauern würde, bis mithilfe numerischer Verfahren und erster maschineller Computer tatsächlich Vorhersagen auf Basis der Gleichungen von Bjerknes berechnet werden konnten, prägte die Arbeit an der Umsetzung und Verfeinerung dieses Ansatzes die Meteorologie seit den 1920er Jahren und tut es noch immer.[3]

Zwar hatte Kämtz die Veränderungen des momentanen und des mittleren Zustands der Atmosphäre zum zentralen epistemischen Ding der Meteorologie und Klimatologie erklärt. Doch legten er und die anderen PHYSIKER im Untersuchungszeitraum den Schwerpunkt auf die Veränderungen des *mittleren* Zustandes, weil sie hofften, so an die Erfolge der astronomischen Himmelsmechanik anknüpfen zu können. Die grundlegende methodische Spannung zwischen beiden Konzepten konnte erst gelöst werden, als sich in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts die Klimatologie und die Meteorologie voneinander trennten. Klimatologische Arbeiten untersuchten fortan mittlere, langfristige Zustände in ihrer geografischen Verteilung, während die Meteorologie als Atmosphärenphysik den *momentanen* Zustand der Atmosphäre in den Blick nahm (vgl. Abschnitt 5.5).

Zwei Ansätze einer Erklärung dieser verzögerten Entwicklung ergeben sich aus der Untersuchung: Zum einen lag durch den Universalitätsanspruch und die zahlreichen, räumlich verteilten, gleichzeitigen Kausalitäten auf der Hand, dass Wetterbeobachtungen in einem möglichst globalen Netz stattfinden mussten. Zugleich musste dieses Netz aber ausreichend engmaschig sein, um eine angemessene Dichte von Daten hervorzubringen. Dies war

---

2 Vgl. Bjerknes, »Das Problem der Wettervorhersage«; Friedman, *Appropriating the Weather*.
3 Vgl. unter anderem Edwards, *A Vast Machine*; Harper, *Weather by the Numbers*.

unter anderem aus finanziellen und politischen Aspekten utopisch – von der praktischen Frage, wie dauerhafte Beobachtungen an spezifischen Orten zur See gewährleisten werden konnten, einmal ganz abgesehen. Zum anderen war der Glaube an mittlere Werte, der die untersuchten PHYSIKER nach Humboldt so fest im Griff hatte, ein Symptom der Ausrichtung an der Astronomie. Die Probleme der Meteorologie löste dieser Glaube nur teilweise. Unter anderem durch die Verwendung trigonometrischer Reihen wurde es leichter, mittlere Temperaturwerte aus kürzeren Messsequenzen zu *berechnen*, als festzustellen (oder gar vorherzusagen), wie das Wetter eines Ortes an einem bestimmten Tag *tatsächlich* war. Die Zauberformel hierfür lautete Interpolation. Doch war diese zugleich ein Beispiel dafür, dass die Anwendung mathematischer Methoden im Untersuchungszeitraum manche Probleme löste, dafür aber andere neu schuf (vgl. Abschnitt 5.3.2). Verlockend muss es gewesen sein, auf der Grundlage weniger auf Forschungsreisen gewonnener Messwerte zum *armchair meteorologist* zu werden. Doch wie konnte gewährleistet werden, dass diese Berechnungen mit der Dynamik der realen Atmosphäre dauerhaft übereinstimmten? Erforderten sie nicht dennoch fortlaufende Beobachtung, um den Verlauf der Kurve weiter zu präzisieren? Und was genau war gewonnen durch die Kenntnis der Mittelwerte? Andere mathematische Werkzeuge (zum Beispiel die Differenzialgleichungen) haben vermutlich eine andere Geschichte als die trigonometrischen Reihen und sind gesondert zu untersuchen.[4]

8.1.6 Epistemische Dimension III: Lokales und globales Wetter

In den Schwächediskursen, die während des Untersuchungszeitraums zirkulierten, zeichnete sich ein weiteres Problem ab, das die Meteorologie noch länger beschäftigen würde: Wie waren kleine, mittlere und große (räumliche und zeitliche) Skalen jeweils zu gewichten? PHYSIK und ORGANIK auf der

4 Die Differenzialgleichungen gelangten ebenfalls im Untersuchungszeitrum über die Hydrodynamik und die mathematische Beschreibung von Winden in den Werkzeugkasten der Meteorologie, vgl. Egger/Pelkowski, »The First Mathematical Models« und ausführlicher Darrigol, *Worlds of Flow*. In den untersuchten Quellen spielten sie aber bis auf wenige Ausnahmen (vgl. Kämtz, *Lehrbuch der Meteorologie*, Bd. 1, S. 140ff., wo dieser die Windgeschwindigkeit mithilfe von Differenzialgleichungen berechenet) noch keine hervorgehobene Rolle.

einen, SEMIOTIK auf der anderen Seite, besetzten die entgegengesetzten Enden des Spektrums. Die PHYSIKER machten sehr explizit, dass sie die Produktion von Wissen anstrebten, das immer und überall gültig war. Der Plan für ORGANISCHE Beobachtungen, den Steffens in seinem Gutachten umriss, war tendenziell auch global ausgerichtet und sah den Vergleich von Messwerten möglichst weit auseinanderliegender Orte vor. Dass die spekulativen ORGANIKER nach universellen Erklärungen strebten, entsprach ihrer philosophischen Orientierung. Den Vertretern der SEMIOTIK schienen diese Ziele überzogen zu sein, weil viel Zeit, finanzielle Ressourcen und Anstrengung investiert werden mussten, bevor Ergebnisse – theoretischer oder praktischer Art – davon zu erhoffen waren. Der mühsame Prozess des Aufbaus eines – mehr oder weniger – globalen Beobachtungssystems als »vast machine« im 20. Jahrhundert zeigt, dass ihre Bedenken durchaus berechtigt waren.[5] Demgegenüber war der SEMIOTISCHE Ansatz radikal lokal. Einige der Zeichen galten prinzipiell an vielen Orten (zum Beispiel Höfe um den Mond), doch erforderte ihre korrekte Deutung die Kenntnis ihres lokalen Kontexts. Aus Sicht der SEMIOTIKER war es nicht hilfreich, die Atmosphäre auf drei Messwerte pro Tag zu reduzieren, sie plädierten stattdessen dafür, sie als Teil der Natur, die sie umgab, fortlaufend zu beobachten und sensibel zu sein für alle Zeichen, die ihre Veränderungen anzeigten.

8.1.7 Soziale Dimension I: Wetterbeobachtungen für Jeden (?)

Ich habe mich während der Recherchen für diese Arbeit manchmal gefragt, wer in der Zeit zwischen 1750 und 1850 eigentlich *kein* Wetter beobachtet hat. Schon die Menge an publizierten Beobachtungen und wetterbezogenen Texten, die Hellmann in seinem *Repertorium* zusammentrug, ist enorm. Dazu kamen noch veröffentlichte Abhandlungen, Rezensionen und Lexikon-Artikel, die es nicht in das *Repertorium* schafften, sowie unveröffentlichte Manuskripte aus Archiven. Ein Stück weit handelt es sich dabei wohl um eine *déformation professionelle*, die durch den Umstand bedingt war, dass ich nach solchen Dokumenten suchte. Andererseits deckt sich dieser Befund mit dem, was für andere Regionen festgestellt wurde: Das Wetter war überall und konnte – auf verschiedene Weisen – überall beobachtet werden. Nicht

5 Edwards, *A Vast Machine*, S. 8, vgl. generell dieses Buch für die Geschichte der für die Wetterbeobachtung nötige Infrastruktur im 20. Jahrhundert.

selten wurden diese Beobachtungen schriftlich niedergelegt. Deshalb kann davon ausgegangen werden, dass in der Historiografie dieses Wissensfeldes noch viel Quellenmaterial ungelesen und unbearbeitet in Archiven wartet.

Einige Historikerinnen und Historiker haben sich aus diesem Grund, wie eingangs bereits berichtet, dazu verleiten lassen, das Wetter als einen besonders »demokratischen« Wissensgegenstand zu bezeichnen, der prinzipiell allen Menschen zugänglich war.[6] Wie im Laufe der Arbeit gezeigt wurde, war die soziale Differenzierung des Wissensfeldes aber wesentlich komplexer. Sowohl Blitzableiter als auch Beobachtungsinstrumente waren in den höherwertigen Ausführungen kostspielig, außerdem trieben trieben raffinierte Mechaniker die Preise noch künstlich in die Höhe (vgl. Abschnitt 4.5). Wie verbreitet die verschiedenen Varianten von Messinstrumenten tatsächlich waren, müsste noch intensiver untersucht werden.[7]

Die Liste der Berufe, welche die im *Repertorium* verzeichneten Autoren ausübten, war zwar durchweg heterogen. Doch konzentrierten sich zwischen 1800 und 1850 die Publikationen zunehmend in der Hand einiger weniger, sehr produktiver Physiker und Astronomen (vgl. Abschnitt 2.7.3). Es gab viele Veröffentlichungen von zunächst nicht erwarteten Berufsgruppen in der Liste, doch waren die Landwirte und Seefahrer, die wohl am meisten von den Geschicken des Wetters abhingen, auffällig abwesend – die Heterogenität beschränkte sich also trotz allem zum größten Teil auf das Bürgertum (Lehrer, Geistliche, Ärzte, Beamte, vgl. Abschnitt 2.7.2). Die Berufe der Personen, die für die vorgestellte preußische Beobachtungsreihe gewonnen werden konnten, bestätigen dies (vgl. Abschnitt 6.3).

Die ORGANIK war von jeher eine vergleichsweise elitäre Wissensformen, weil sie entweder eine medizinische Ausbildung erforderte oder voraussetzte, dass jemand die Neigung und Möglichkeit hatte, Naturphilosophie zu betreiben. In der PHYSIK stiegen im Untersuchungszeitraum die Hürden, um an den einschlägigen Diskursen teilzunehmen, deutlich: Mehr oder weniger rudimentäre Kenntnisse der Mathematik, Physik und Astronomie waren erforderlich. Außerdem kam es zur Mitte des 19. Jahrhunderts zunehmend in

6 Vgl. Coen, »Weatherwiser?«, S. 125; Golinski, *British Weather*, S. 75; Janković, *Reading the Skies*, S. 142.

7 Dass diese im frühen 18. Jahrhundert in Großbritannien in bürgerlichen Haushalten weit verbreitet gewesen seien, belegte Golinski nur anhand weniger Zitate (vgl. Golinski, *British Weather*, S. 121).

Mode, auf Forschungsreisen zu gehen, um die Klimata der Welt zu bestimmen – diese Möglichkeit stand natürlich nur denjenigen offen, die entweder selbst finanziell gut ausgestattet oder gut vernetzt waren. Unter den untersuchten Wissensformen war allenfalls die SEMIOTIK egalitär, die wenigstens den Anspruch hatte, die Bedürfnisse weniger privilegierter Schichten mit zu berücksichtigen. Mit dieser Hoffnung, etwa *für* Landwirte Zeichen zusammenzustellen, ging allerdings oft die Tendenz einher, *für* diese zu sprechen. Wo die Identität der untersuchten SEMIOTISCHEN Autoren bekannt war, waren diese ebenfalls bürgerlich, wenn nicht sogar adelig. Ob weniger wohlhabende Schichten von SEMIOTISCHEN Praktiken profitieren konnten, war aus den untersuchten Quellen nicht ersichtlich. Auf der Diskursebene war jedenfalls zu beobachten, dass gerade die *mangelnde* Verbreitung der Kenntnis natürlicher Zeichen und die *Fortdauer* abergläubischer Praktiken beklagt wurde (vgl. Abschnitt 3.5.5).

8.1.8 Soziale Dimension II: Institutionalisierung

Die eingangs formulierte Vermutung, dass der Untersuchungszeitraum eine Periode schwacher Institutionalisierung blieb, hat sich bestätigt. Die ORGANISCHE Beobachtungsreihe des preußischen Innen- beziehungsweise Kultusministeriums hat exemplarisch gezeigt, wie mühsam, kurzlebig und ergebnislos diese frühe Form der Institutionalisierung war. Konnten Beobachtungsreihen, wie dies im Fall der Societas Meteorologica Palatina geschehen war, seitens des Auftraggebers Mittel für den Aufbau der notwendigen Infrastruktur bereitgestellt werden, versiegten diese meist, sobald die entscheidenden Fürsprecher verschwanden (die Mannheimer Gesellschaft brach nach Hemmers Tod rasch zusammen) oder sich die Zuständigkeiten änderten (den Beamten des preußischen Kultusministeriums war die Beobachtungsreihe in den Schoß gefallen, nachdem die Behördenstruktur reformiert worden war). Es gab folglich keine Strukturen, die unabhängig vom Engagement von Einzelpersonen aktiv waren. Damit hing zusammen, dass es zwischen den Beobachtungsreihen wenig Wissenstransfer gab. In der Planungsphase der preußischen Reihe tauchte ein Verweis auf die Societas Meteorologica Palatina ebenso wenig auf wie die im konkreten Fall noch deutlich einschlägigere Pariser Societé Royale de Médecine auch nur erwähnt wurde (vgl. Abschnitt 6.6). So dachten die koordinierenden Stellen jedes Mal von Grund auf neu über Aufbau und Ablauf der Beobachtungen nach, statt

von vorherigen Erfahrungen zu profitieren. Diese Schwächen waren für die empirischen Grundlagen von PHYSIK und ORGANIK hochproblematisch.

All diese Beispiele zeigen, wie wenig Wert die Institutionalisierung an sich hatte, sodass sie keineswegs ein Allheilmittel für das meteorologische Wissensfeld war. Die preußische Beobachtungsreihe kann als eine frühe Form *nationalstaatlicher* Institutionalisierung gewertet werden. Dies brachte den Vorteil mit sich, dass sie theoretisch auf bestehende behördliche (Berichts-)Strukturen zurückgreifen konnte. Wie wenig dieser Plan indes praktisch aufgegangen ist, haben wir sowohl im Kapitel zur Beobachtungspraxis als auch zur ORGANIK gesehen. Zugleich hatte sie den Nachteil, dass keine eigenen Strukturen für die Betreuung und Auswertung des Beobachteten geschaffen wurden. Die Königlichen Regierungen wurden außerdem finanziell an möglichst kurzer Leine gehalten, was umständliche Kommunikationswege verursachte.

Mit der Einrichtung einer eigenen meteorologischen Abteilung (dem Preußischen Meteorologischen Institut) im Statistischen Büro 1847 war dieses Problem ein Stück weit behoben. Dennoch kann kaum genug betont werden, wie klein diese Einrichtung zunächst war. Das »Institut« bestand neben einer Gruppe von Beobachtern, die entweder freiwillig oder gegen eine kleine Aufwandsentschädigung beobachteten,[8] aus genau einem Sekretär (zunächst Mahlmann, ab 1849 Dove) und einem auf Honorarbasis bezahlten »Hülfsrechner«.[9] Für Dove war das jährliche Sekretärsgehalt von 500 Talern zu niedrig, um seine (umfangreiche) Familie zu ernähren, sodass

8 In einer Liste aus dem Jahr 1848 waren die jeweils bezahlten Aufwandsentschädigungen aufgelistet (GStA PK Berlin, I. HA Rep. 77, Tit. 536, Nr. 14, Bd. 1, Bl. 130r), vgl. auch eine ähnliche Aufstellung für 1855, ebd., Bl. 254r–254v.

9 Ebd. Nr. 11, Bd. 1, Etat für 1848, Bl. 37v–38r und 1849, Bl. 55v–56r. Aus diesen geht hervor, dass den Beobachtern die Instrumente gestellt wurden und auch Geld vorgesehen war für die »Unterhaltung der meteorologischen Apparate«. Für die zusätzlichen Berechnungen, das heißt die »große Arbeit der Durchrechnung aller Beobachtungen« war übrigens vorgesehen, den selbst ernannten »Rechenkünstler« Zacharias Dase (1824–1861) zu engagieren (vgl. ebd., Bericht Dietericis über dessen Vorsprache vor dem Finanzministerium, die Finanzierung des Statistischen Büros betreffend, 31. Mai 1848, Bl. 46r–52v und Dase, *Aufschlüsse und Proben*). Ob es zu dieser Kooperation kam, müsste noch näher untersucht werden, doch heißt es in Moritz Cantors Artikel in der *Allgemeinen Deutschen Biographie* zu Dase, dieser habe etwa zu dieser Zeit gelegentlich auch das preußische Finanzministerium mit seiner Rechenleistung unterstützt (vgl. Cantor, »Johann Martin Zacharias Dase«, S. 759). Ein Transfer Dases zwischen den Ministerien wäre denkbar.

er parallel noch zwei weitere Tätigkeiten ausübte.[10] Erst in den folgenden Jahrzehnten wuchs dieses Ein-Mann-Unternehmen zu einem tatsächlichen Institut mit einem Mitarbeiterstab und einem eigenen Gebäude heran. Im internationalen Vergleich fiel dessen finanzielle Ausstattung allerdings immer noch gering aus.[11] Im preußischen Fall sollte also die Gründung einer staatlichen Institution als Epochengrenze nicht überbewertet werden, weil der eigentliche institutionelle Umbruch erst in den 1880er Jahren erfolgte.[12]

8.1.9 Soziale Dimension III: Historiografie ist Macht

Ein unerwartetes Ergebnis dieser Arbeit ist das Ausmaß und die Macht historiografischer Elemente in Texten, die wir heute disziplinär einer Naturwissenschaft zuordnen würden. Schon bei der Auseinandersetzung mit Hellmanns *Repertorium* fiel ins Auge, wie nachhaltig dieser preußische Meteorologe bestimmte, welche früheren Schriften zum meteorologischen Kanon gehörten und welche nicht. Wohl gemerkt: Dies soll kein Vorwurf sein. Zwar hätte er seine Selektionskriterien noch transparenter machen können, doch wäre es ohnehin unmöglich gewesen, *alle* Publikationen aufzunehmen. Denn die Vorstellung von dem, was »Alles« ist, änderte (und ändert) sich ebenso wie die davon, welches Wissen als wertvoll gilt. Die Zusammenstellung all dieser Texte war zweifellos eine große Leistung, von der diese Arbeit sehr profitiert hat.

War diese Macht des Archonten Hellmann vielleicht noch zu erwarten, so war überraschend, wie präsent Selektion, Evaluation und Narrativ – mithin Historiografie – in vielen der anderen untersuchten Texte waren. Viele der SEMIOTIKER, PHYSIKER und ORGANIKER waren analoge Archonten ihrer eigenen Publikationen, indem sie entschieden, auf welche vorherigen

10 Er beantragte deshalb 1850 eine Gehaltserhöhung: um sich ausschließlich der Arbeit am Institut widmen zu können, gab er ein notwendiges Gehalt von 1100 Talern pro Jahr an, was Dieterici so an das Finanzministerium weiterleitete. Das gewährte eine Erhöhung auf 800 Taler pro Jahr und ließ Dove von seinen universitären Pflichten freistellen, vgl. die undatierten Briefe Doves und Dietericis aus dieser Zeit (GStA PK Berlin, I. HA Rep. 77, Tit. 536, Nr. 14, Bd. 1, Bl. 247r–253r).

11 Vgl. Körber, *Die Geschichte des preußischen meteorologischen Instituts*, S. 17.

12 Vgl. ebd., S. 20ff.; Hellmann, *Geschichte des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts*.

Autoren sie sich wie beriefen.[13] Für die historische Epistemologie prägte Gaston Bachelard den Begriff der »Rekurrenz« für ein solches Verfahren, das sich gerade vornimmt, vom jeweils gegenwärtigen Zustand einer Wissenschaft ausgehend zu untersuchen, welches *historische* Wissen sich durchsetzte, um das *gegenwärtige* hervorzubringen.[14] Retrospektive Zuschreibungen von Stärke oder Schwäche waren genau an diesem Nexus von entscheidender Bedeutung, weil sie einerseits Referenzautoren definierten, andererseits Autoren zum Beispiel als abergläubisch herabsetzten. Gerade die Schwächediagnosen waren dabei nicht unbdingt explizit im Sinne einer Rechtfertigung, weshalb dieser Autor zitiert wurde, jener aber nicht. Vielmehr ist davon auszugehen, dass die Diagnosen dem Schreibprozess vorausgingen, für schwach befundene Autoren einfach weggelassen wurden und so aus dem Kanon fielen (wie dies bei Stöwe der Fall war, vgl. Abschnitt 5.2).

An dieser Stelle ist daran zu erinnern, dass dies *nicht* hieß, dass sich notwendigerweise die Ideen durchsetzten, die aus heutiger Sicht als objektiv stärker erscheinen, weil sie sich als Vorläufer der heutigen Meteorologie erwiesen haben. Die Gründe, weshalb dem einen Autor gegenüber einem anderen Schwäche oder Stärke zugeschrieben wurden, waren potenziell zahlreich und nicht immer durchsichtig, jedenfalls alles andere als objektiv. Gerade eine Meteorologiegeschichte, die allein die Gegenwart bestätigt (vgl. Abschnitt 1.1), kann mithilfe des Konzepts des »Schwachen Wissens« weiter unterminiert werden. In allen drei Wissensformen sind Positionierungen gegenüber früheren Autoren ins Auge gefallen – sei es, um an diese anzuknüpfen und durch ihre Nennung das eigene Anliegen zu stärken (indem sich die Semiotiker auf antike Autoren beriefen, vgl. Abschnitt 3.2), oder als Mittel der Abgrenzung, um neue Wege aufzuzeigen (wie im Fall der spekulativen Kritik am mechanischen Weltbild, vgl. Abschnitt 7.2 oder Gehlers Abkehr von zeitgenössischen Chemikern, vgl. Abschnitt 5.2).

---

13 Vgl. für den Hinweis auf diese Tätigkeiten als historiografische Praxis in den Naturwissenschaften Wilson, »Science's Imagined Pasts« und Blum, »The Literature Review as Imagined Past«.

14 Vgl. Canguilhem, »Die Geschichte der Wissenschaften«, S. 15ff., der dort Bachelard kommentierte.

8.1.10 Soziale Dimension IV: Nieder mit dem Aberglauben

Eine Gemeinsamkeit aller drei untersuchten Wissensformen war die, dass sie einen großen Teil des vor 1750 vorhandenen Wetterwissens als Aberglauben diskreditierten, über dessen unzureichende rationelle Verankerung nicht lange diskutiert werden musste. Die hohe Zahl geistlicher Autoren der PHYSIK und SEMIOTIK (zum Beispiel Toaldo, Sprenger, Stöwe oder Lüders) zeigt, dass diese Haltung nicht nur von säkularen Gelehrten eingenommen wurde. Naturlehre zu betreiben hieß für viele Autoren des 18. Jahrhunderts vor allem, die göttliche Ordnung der Natur möglichst zu erkennen – ob in Form von Naturgesetzen oder in der Deutung von Zeichen, deren Eintreten Gott für die Menschen eingerichtet hatte. Unter den ORGANIKERN kann zwischen ihrer induktiven und der spekulativen Ausrichtung unterschieden werden. Während die induktive Herangehensweise eine christliche Weltsicht nicht voraussetzte, zeigten sich die spekulativen ORGANIKER empfänglich für Religiosität. Manche spekulativen Mediziner rezipierten Elemente jüdischer Mystik.[15] Mit Schelling und Steffens waren außerdem zwei wichtige Stimmen in der spekulativen Naturforschung und -philosophie in zunehmendem Ausmaß christlich geprägt, sodass eine mindestens implizit religiöse Facette der ORGANIK zu bedenken ist.[16]

Wurde in der Zeit der Aufklärung appelliert, dass der Aberglaube aus der Naturlehre zu tilgen war, hieß dies bei den meisten der hier behandelten Autoren nicht, dass ihr religiöses Weltbild bei der Betrachtung der Natur außen vor blieb. Es sollte vielmehr die *richtige* Art der Religiosität sein. Was also war diese *richtige* Religiosität und was war Aberglaube im Bereich des Wetterwissens? Die astrometeorologischen Wetterprognosen in populären Kalendern waren für viele Autoren der Inbegriff des Aberglaubens (vgl. Abschnitt 3.2), obwohl am Beispiel Toaldos klar geworden ist, dass eine leicht aktualisierte Astrometeorologie, aus privilegierter Position geäußert, positiv aufgenommen wurde (vgl. Abschnitt 5.2). Stattdessen ziemte es sich, Gott in der Natur und den atmosphärischen Dingen selbst zu erkennen, indem

---

15 Vgl. Roelcke, »Kabbala und Medizin«, S. 142.

16 Steffens veröffentlichte 1839 zwei Bände *Christliche Religionsphilosophie*. Mittlerweile war für ihn »das Christenthum […] Grundlage aller Philosophie überhaupt« geworden (Bd. 1, S. 4). Schelling schrieb schon in der ersten Dekade des 19. Jahrhunderts: »Speculation ist alles, d. h. Schauen, Betrachten dessen, was ist in Gott. Die Wissenschaft selbst hat nur in so weit Werth, als sie speculativ ist, d. h. Contemplation Gottes wie er ist« (»Aphorismen zur Einleitung«, S. 29).

beide aktiv beobachtet wurden. Die religiöse Rhetorik nahm unter den konsultierten Autoren im 19. Jahrhundert merklich ab, wobei noch intensiver untersucht werden müsste, ob Glaube lediglich anders codiert war.

8.1.11 Dynamische Funktion der Schwächediskurse

Was folgte nun aus dieser gegenseitigen Kritik der drei Formen des Wissens vom Wetter? Kann belegt werden, dass Zuschreibungen von Stärke und Schwäche das Wissensfeld diskursiv und praktisch veränderten? Im Fall der SEMIOTIK ist gezeigt worden (vgl. Abschnitt 3.5.4), dass sie sich in wesentlichem Ausmaß als ein Gegenentwurf zur zeitgenössischen PHYSIK des Wetters definierte, der sich im praktischen Vakuum ausbreitete, den diese (ebenso wie die ORGANIK) hinterließ. Der Verweis auf die eigene praktische Stärke in Abwesenheit anderer praktisch orientierter Ansprüche wog mögliche epistemische Defizienzen auf. Während die SEMIOTIK eine eigene Dynamik besaß, indem sie etwa ihren publizistischen Schwerpunkt im 19. Jahrhundert weg von den Naturkalendern und hin zu den Zeichenkatalogen verlagerte, gibt es wenige empirische Belege für eine dynamisierende Wirkung auf ihre konkurrierenden Wissensformen. Höchstens könnte angeführt werden, dass sie der PHYSIK und ORGANIK ihre praktische Schwäche immer wieder vorführte.

Gerade die PHYSIKER gestanden diese Stärke der SEMIOTIK oft zu und ihre eigene praktische Schwäche damit ein. Es scheint nicht abwegig zu sein, dass dieser Vergleich mit dazu beitrug, dass sich die PHYSIKER mit der solaren Wende aus praktischen Belangen zurückzuzogen – eindeutige empirische Belege, die diesen Zusammenhang explizit herstellen, stehen allerdings noch aus. Bei aller Selbstkritik der PHYSIKER, die in dieser Arbeit ausführlich thematisiert worden ist, waren sie von der wissenschaftlichen Überlegenheit ihrer Gruppe gerade gegenüber der SEMIOTIK überzeugt, sodass sie wenig in direkten Austausch mit deren Akteuren trat. Die spekulative ORGANIK definierte sich im Rahmen ihrer Erneuerung um 1800 wesentlich als Reaktion auf die epistemische Schwäche der PHYSIK des Wetters, deren mechanisches Weltbild sie als offensichtlich unzureichend kritisierte. Die zum Teil ORGANISCH inspirierte PHYSIK Doves war jedoch ein prägnantes Beispiel für den Transfer des spekulativen Erkenntnismodus zwischen den beiden Wissensformen, der die PHYSIK des Wetters in den deutschen Ländern eine gewisse Zeit lang wesentlich prägte. Dass sich die PHYSIKER genau ab dem Zeitpunkt vom Anspruch der Vorhersage zurückzogen, als die ORGANIKER

auftraten, kann ein Zufall sein. Doch erscheint es – besonders, wenn personelle Überlappungen berücksichtigt werden – vor dem Hintergrund dieser Arbeit plausibler, dass sie ihre epistemische und praktische Schwäche kaschierten – mit einem Rückzug auf die auch von den ORGANIKERN eingenommene Position, eine Wissenschaft um ihrer selbst willen zu betreiben.

Die Komplexität des Gegenstandes Wetter schlug sich also auch in der Komplexität der Verflechtungen innerhalb des diskursiven Netzes nieder, die kaum Rückschlüsse auf offensichtliche Auswirkungen von Schwächediskursen in der wissenschaftlichen Praxis zuließ. Für alle drei Wissensformen ist gezeigt worden, dass die Schwächediskurse, an denen sie sich beteiligten, eher der Selbstvergewisserung oder -verunsicherung innerhalb der *eigenen* Wissensform dienten als empirisch greifbare Dynamiken in den *anderen* Formen zu provozieren. In allen drei untersuchten Fällen handelte es sich um äußerst lebendige Teilfelder, die wesentlich von Diskursen über eigene (relative) Schwächen oder (relative) Stärken ausgelöst oder verändert wurden.

8.2 Offene Fragen

8.2.1 Institutionalisierung der Meteorologie jenseits des Staats

Eine Facette der Institutionalisierung der Meteorologie, die in dieser Arbeit nicht näher untersucht wurde, ist die Einrichtung von beobachtenden und theoriebildenden Einheiten *jenseits* des Staates. Einige der untersuchten Akteure waren an verschiedenen Universitäten tätig, doch gab es noch keine eigenständige akademische Disziplin Meteorologie, sodass meteorologische Themen unter anderem an Instituten für Botanik, Medizin oder Physik bearbeitet wurden. Was bedeutete dies für den akademischen Status und die Reputation der Akteure? Ein Blick in das *Datenhandbuch zur deutschen Bildungsgeschichte* deutet an, dass es im universitären Raum im Untersuchungszeitraum durchaus schon einzelne Gründungen gab, die als »meteorologisch« markiert waren.[17] So wurde an der Universität Breslau 1831/1832 ein »Meteorologisches Cabinett« eingerichtet, das allerdings offenbar innerhalb eines Jahres wieder aufgelöst wurde. Zwischen 1837 und 1880 bestand in Gießen eine

17 Die folgenden Angaben stammen daher aus Titze, *Wachstum und Differenzierung* und sind dort bei den jeweiligen Universitäten vermerkt.

meteorologische Sammlung an der Sternwarte. Auch in Jena war zwischen 1832 und 1935 ein meteorologisches Institut an die dortige Sternwarte angegliedert.[18] Bei einigen Gründungen in der zweiten Hälfte des 19. und frühen 20. Jahrhunderts wird außerdem deutlich, dass universitäre Einrichtungen in dieser Zeit nicht nur physiknah entstanden. Ab 1883 gab es bis in die 1920er Jahre hinein an der Universität München eine meteorologische Abteilung am Forstbotanischen Institut, zwischen 1910 und 1912 hatte die Universität Bonn eine »Wetterwarte« am Institut für Bodenlehre und Pflanzenbau eingerichtet. Die Umstände und beteiligten Akteure müssten jeweils rekonstruiert und untersucht werden, doch deutet sich hier bereits weiterer Revisionsbedarf in der bisherigen Historiografie an, die – wenn sie sich auf das 19. Jahrhundert konzentriert – vor allem um das Preußische Meteorologische Institut in Berlin kreist.

8.2.2 Wettervorhersage zwischen öffentlicher und privater Verantwortung

Um dennoch noch einmal auf dieses Institut zurückzukommen, ist daran zu erinnern, dass sich in dessen Aufgaben die Einstellung der Physiker dieser Zeit niederschlug, dass die Meteorologie nur mit der Aufzeichnung von Wetter und der *retrospektiven* Auswertung dieser Daten befasst sein sollte (vgl. Abschnitt 5.3.3). Es veröffentlichte deshalb bis in das frühe 20. Jahrhundert hinein keine staatlich sanktionierten Wettervorhersagen, während in anderen europäischen Ländern Vorhersagen eine zwar oft problematische, aber jedenfalls prominente Rolle bei der Gründung staatlicher Institute spielten.[19]

Als 1848 der Leiter des Statistischen Büros, Carl Friedrich Wilhelm Dieterici, vor den Beamten des Finanzministeriums vorsprach, um den Etat des Büros zu rechtfertigen, fragten ihn die Finanzbeamten, ob das frisch gegründete Meteorologische Institut »wohl überhaupt eine praktische Bedeutung habe.«[20] Dietericis Antwort offenbarte eine bemerkenswerte Auslegung des

---

18 Vgl. Hellmann, *Repertorium*, Sp. 919ff., wobei Hellmann dessen Gründung, für die sich offenbar Goethe eingesetzt hatte, schon auf 1822 datierte.

19 Vgl. Anderson, *Predicting the Weather*, S. 83ff.

20 Bericht Dietericis über dessen Vorsprache vor dem Finanzministerium, die Finanzierung des Statistischen Büros betreffend, 31. Mai 1848 (GStA PK Berlin, I. HA Rep. 77, Tit. 536, Nr. 11, Bd. 1, Bl. 46v–47r). Hervorhebung im Original.

Praxis-Begriffs, als er zunächst klarstellte, das Institut werde »schwerlich dahin führen […] die klimatischen Verhältnisse irgend zu ändern«, dennoch war es

»aber wissenschaftlich und für Agrikultur, so wie selbst für deshalb zu ergreifende Regierungsmaaßregeln wichtig […] zu *wissen*, wie die mittlere Temperatur in den verschiedenen Gegenden des Staats sich stelle, wie stark der Regenfall in den einzelnen Provinzen sei, welche Landstriche vorzugsweise vom Hagel betroffen würden u. dgl. m.«[21]

Das Preußische Meteorologische Institut sollte also empirisches, statistisches Material sammeln und dieses der Wissenschaft, vor allem aber der Regierung zur Verfügung stellen, um deren Handeln anzuleiten. Es beschränkte sich in diesem Sinne im 19. Jahrhundert auf klimatologische Landesaufnahme, später auch Atmosphärenphysik, bevor schließlich erst 1913 eine wissenschaftliche Abteilung für Wetterprognosen eingerichtet wurde.[22] Die Forderung nach Vorhersagen wurden im Kaiserreich mindestens zwei Mal an die Zentralregierung herangetragen, aber in beiden Fällen abgelehnt. So äußerte etwa 1883 Otto von Bismarck die Furcht, seine Regierung werde sich »als Vermittlerin von irrthümlichen Witterungsansagen in kurzer Zeit Spott und Verstimmungen […] zuziehen«, was »unerwünschte politische Rückwirkung«[23] zur Folge haben konnte. Forderungen nach einem staatlichen Wetterdienst seitens landwirtschaftlicher Vertreter wurden 1899 noch einmal unter Berufung auf dieses Diktum Bismarcks zurückgewiesen.[24]

Mit dem Kaiserreich wurde die institutionelle Lage im meteorologischen Bereich allerdings komplizierter. Der Ort, an dem die Wetterdepeschen eingingen und von wo aus Berichte vor allem für die Seefahrt ergingen, war ab 1868 die Deutsche Seewarte in Hamburg, wo ab 1902 auch ein »Landwirtschaftlicher Wetterdienst« eingerichtet wurde.[25] Wettervorhersagen in Zeitschriften waren jedoch ausschließlich in den Händen privater Dienstleister, welche die aktuellen Beobachtungsdaten von der Seewarte einkauften, eigenständig synoptische Wetterkarten zeichneten und auf dieser Grundlage Vorhersagen formulierten, die sie wiederum an Zeitschriften weiterverkauften.[26]

21 Ebd.
22 Vgl. Körber, *Die Geschichte des preußischen meteorologischen Instituts*, S. 30.
23 Votum Bismarcks vom 8. März 1883, transkribiert in: ebd., S. 64.
24 Vgl. ebd., S. 29f.
25 Vgl. ebd., S. 29; Wege, *Die Entwicklung der meteorologischen Dienste*, S. 32f.
26 Vgl. Körber, *Die Geschichte des preußischen meteorologischen Instituts*, S. 29.

Dieses Geflecht staatlicher, militärischer und privater Akteure des späten 19. Jahrhunderts ist bislang erst wenig untersucht worden, verspricht aber Aufschlüsse über vielseitige Aushandlungsprozesse wissenschaftlicher und politischer Verantwortung, die mit Wissensbedürfnissen konfrontiert waren. Neben den Wetterbüros, die synoptische Vorhersagen anfertigten, und den bereits thematisierten Versicherungen (vgl. Abschnitt 4.6), könnte auf der Seite privater Akteure außerdem noch untersucht werden, welche Rolle astrometeorologische Vorhersagen im 19. Jahrhundert noch immer spielten. Einige Autoren dieser Art fielen zufällig bei anderweitigen Recherchen auf, konnten aber hier nicht berücksichtigt werden, weil sie insgesamt wenig rezipiert wurden.[27] Inwiefern sie aber zum Beispiel in Zeitschriften Publikum hatten oder wie sie ihre teils ausgedehnten Vortragsreisen finanzierten, böte gute Anschlussmöglichkeiten an Studien zu vergleichbaren Akteuren in Großbritannien und Frankreich.[28]

8.2.3 Praxis des Wetterwissens

Trotz der Untersuchung von Diskursen über Zuschreibungen praktischer Schwächen unter den Wissensformen, konnte hier Indizien für die tatsächliche praktische Anwendung von Wetterwissen nur in beschränktem Maß

---

27 Verwiesen sei etwa auf die Schriften von Anselm Ellinger, Christian Daniel Gerdum oder Friedrich Adolph Schneider, die auch in Hellmanns *Repertorium* verzeichnet sind. Gerdum war ein Lehrer aus Hamburg, der zwischen circa 1805 und 1820 durch die Behauptung auffiel, er habe auf »meteorologischem Weg« nicht weniger als sechs neue Planeten entdeckt (Gerdum, *Vorausbestimmter Witterungslauf*, S. 6). Er hatte seinen eigenen Angaben gemäß die »mehrsten Universitäten Deutschlands« bereist, um dort »vor den versammelten Gelehrten derselben« zu referieren (ebd., S. 7). Ludwig Wilhelm Gilbert publizierte in den *Annalen der Physik*, die er herausgab, den Aufsatz Gerdums, in dem dieser seine »Entdeckung« des Planeten Typhon verkündete (vgl. Gerdum, »Schreiben des Hrn. C. D. Gerdum«), kommentierte dies aber vernichtend (Gilberts Anmerkung ebd.). In einem Brief an Carl Friedrich Gauss witzelte auch Heinrich Wilhelm Olbers über Gerdum, dieser sei ein »langweiliger Schwärmer«, der sich anmaße, »der ganzen Astronomie eine neue Form geben« zu wollen und »immer *a priori* einen neuen Planeten entdecken« werde, »wenn, und dies kann noch oft vorkommen, seine Wetterprophezeiung nicht eintrifft« (Olbers, »Olbers an Gauss [No. 171, 3. Mai 1807]«, S. 355). Wie Gerdum seine Reisen und die Veröffentlichungen finanzierte, ob es sich um einigermaßen elaborierte Scharlatanerie handelte oder lediglich um schwach begründete, vermeintlich gelehrte Theorien – all dies ist unklar.

28 Vgl. Anderson, »The Weather Prophets«; Anderson, *Predicting the Weather*, S. 41ff.; Locher, *Le savant et la tempête*, S. 83ff.; Noël-Waldteufel, »La météorologie entre science et savoir«.

nachgegangen werden. Das Material, das für das Kapitel zur Beobachtungspraxis ausgewertet wurde, zeigt jedoch, dass sich Archivakten für solche Einblicke eignen. Mehr als veröffentlichte Abhandlungen und Tabellen mit Beobachtungswerten machen sie unter anderem Schwierigkeiten im Umgang mit den Instrumenten sichtbar. Insbesondere aber der Versuch, Rückschlüsse auf eine Praxis der SEMIOTIK zu ziehen, die für deren Autoren ein so zentraler Referenzpunkt war, konnte hier nur angedeutet werden. Schnell zeichnete sich ab, wie aufwendig und ausufernd solche Recherchen werden konnten, weil noch wenig Sekundärliteratur oder passende Quelleneditionen vorliegen. Welchen Charakter hatten die Wetterbeobachtungen, die Bauern in ihren Tagebüchern notierten? Gab es irgendwelche Hinweise darauf, dass SEMIOTISCHE Vorhersagen dabei eine Rolle spielten? Gäbe es andere Möglichkeiten, auf Tradierung von Wetterwissen im landwirtschaftlichen Bereich zu schließen? Gestaltung, Inhalt, Verbreitung und Gebrauch von Kalendern wären hier ebenso zu untersuchen wie Hausväter- und andere Ratgeberliteratur, Selbstzeugnisse oder Predigten. Ähnliches gälte es, über Seeleute herauszufinden, denen ebenfalls SEMIOTISCHE Praxis nachgesagt wurde. So ließe sich zum einen näher bestimmen, welcher Anteil der Bezugnahmen auf diese Berufsgruppen Topos war, zum anderen klären, ob die Zeichenkataloge der SEMIOTIK tatsächlich ihr Versprechen praktischer Anwendbarkeit einlösen konnten.

8.2.4 Wetterwissen im internationalen Vergleich

Um diese Arbeit im Rahmen einer Dissertation bearbeitbar zu machen, blieb die untersuchte Region – trotz zahlreicher gezielter Ausnahmen – auf diejenige beschränkt, die Hellmann durch sein *Repertorium* vorgab. Doch wurde im Verlauf der Untersuchung immer wieder deutlich, dass Hellmann recht mit seiner Einschätzung hatte, die Geschichte der deutschen Meteorologie könne nicht sinnvoll ohne ihre internationalen Bezüge erzählt werden – erinnert sei nur an die Rezeption der *Aranéologie* Quatremère-D'Isjonvals, die Mondpunkte Toaldos oder den Weg der Naturkalender aus Schweden über Großbritannien schließlich in die Hände deutschsprachiger Autoren. Unter den Wissensformen war die ORGANIK vielleicht am ärmsten an Verbindungen in andere Länder, doch wäre noch näher zu untersuchen, wie intensiv die Auseinandersetzung etwa mit Sydenham tatsächlich war. Ebenso ist es denkbar, dass im frühen 19. Jahrhundert unter den deutschsprachigen »romantischen« Denkern Ideen über die Meteorologie zirkulierten, die auf

Kontakte mit mit spekulativen Naturforschern in anderen Ländern zurückzuführen waren.

Eine transnational vergleichende Geschichte des Wetterwissens bleibt weiterhin ein Desiderat der Forschung. Dabei gibt es viele Fragen, die man an eine solche vergleichende Untersuchung stellen könnte: Wie war das Feld des Wissens über das Wetter in anderen Gesellschaften aufgeteilt? Fanden sich auch dort eine SEMIOTIK, PHYSIK und eine ORGANIK des Wetters, oder handelt es sich hier allein um ein Charakteristikum des in dieser Arbeit untersuchten Raums? Und falls sich eine ähnliche Gliederung nachweisen ließe, verliefen die Dynamiken auf ähnliche Weise wie hier beschrieben? Falls nicht, wie müssten die wichtigsten Wissensformen jeweils anders definiert werden? Wie genau verliefen andernorts die jeweiligen Phasen der staatlichen Institutionalisierung in der Zeit vor 1850? Und weshalb waren die schließlich eingerichteten meteorologischen Institute mal am staatlichen statistischen Büro, mal in astronomischen Observatorien, mal in halb-öffentlichen Einrichtungen wie der Smithsonian Institution, mal in der Seefahrt angesiedelt? Wie war die unterschiedliche Gewichtung universitärer, akademischer und staatlicher Anteile im Vergleich zu erklären?

*

So schließt die Arbeit also dort, wo sie begann – mit der beginnenden Institutionalisierung der Meteorologie als wissenschaftliche Disziplin um 1850. Doch tut sie es insofern auch nicht, als neue Perspektiven auf ein bislang weitgehend unerschlossenes Gebiet eröffnet wurden: das Feld des Wissens vom Wetter in den deutschen Ländern *vor* dieser Zäsur, in den einhundert Jahren zwischen 1750 und 1850. Dass dieses Feld wegen der fehlenden Institutionalisierung nicht weniger dynamisch und umkämpft war, ist vielfach deutlich geworden. Nicht selten äußerten sich Dynamiken und Konflikte auf unerwartete und bislang unbekannte Weise, etwa in Form der klar identifizierbaren Mode des Wetterzeichens Spinne oder in der Debatte um die Bedeutung atmosphärischer Gezeiten für das Wetter. Diese Auseinandersetzungen erscheinen aus heutiger Sicht sehr fremd. Ebenso oft ließen sich allerdings auch Probleme erkennen, welche die Meteorologie und Klimatologie bis heute beschäftigen, zum Beispiel die Möglichkeit verlässlicher langfristiger Vorhersagen oder die Integration verschiedener räumlicher und zeitlicher Skalen bei der Analyse von Beobachtungen.

Der Triumph der PHYSIK des Wetters am Übergang von der vordisziplinären in die disziplinäre Phase, erscheint vor dem Hintergrund der drei Wissensformen nicht mehr unausweichlich, sondern ein Stück weit kontingent. Es kamen mehrere Faktoren zusammen. Auf institutioneller Ebene spielte die Fürsprache Alexander von Humboldts für die Einrichtung des Preußischen Meteorologischen Instituts und dessen personelle Besetzung mit PHYSIKERN eine gewichtige Rolle. Epistemisch gesehen kamen die zentralen Impulse für die spätere Atmosphärenphysik nicht aus den deutschen Ländern, wo die Naturwissenschaften zu dieser Zeit an Ausstattung und Methodenvielfalt weit hinter Frankreich, den USA und Großbritannien zurücklagen. Der eigentliche Triumph, der die Meteorologie um 1900 zu einer mathematisch-physikalischen Wissenschaft machte, wurde also anderswo errungen.

Mit der SEMIOTIK, der PHYSIK und der ORGANIK wurden drei Formen des Wissens vorgestellt, die sich hinsichtlich ihrer Vorstellung von der Kausalität des Wetters unterschieden. Dadurch, dass die Thematisierung epistemischer, sozialer und praktischer Aspekte in der Konkurrenz dieser Wissensformen untersucht wurde, konnte der Blick auf die Bedeutung *aller* dieser Dimensionen für die Wissensproduktion gelenkt werden – nicht zuletzt, weil sie oft nicht voneinander zu trennen waren. Wenn damit Neugier auf verschiedene Wissensformen zu anderen historischen Zeiten (und auch heute) geweckt wurde, die das Wetter oder andere Gegenstände betreffen, ist viel gewonnen. Denn Bewusstsein für mögliche Verschiedenheit schafft die Voraussetzung für Pluralität, Toleranz und gegenseitiges Verständnis. Stärken und Schwächen einer Perspektive gegenüber anderen, die auch in mancher Hinsicht stark und in anderer schwach sein mögen, sind dabei differenziert zu bestimmen. Eine offene Reflexion über Schwächen von Wissensbeständen trägt dazu bei, universelle Deutungsansprüche kritisch zu hinterfragen.

Transkribierte Quellen

Beide Texte stammen aus dem GStA PK Berlin, Bestand I. HA Rep. 76 Kultusministerium, VIII A, Nr. 2291 mit dem Titel »Acta von Anstellung und Benutzung der Meteorologischen Beobachtungen Vol. 1 vom Juli 1811 bis alto April 1818«. Die Paginierung entspricht der des Archivs. Alle kursiven Hervorhebungen sind im handschriftlichen Original enthalten, dort aber unterstrichen. Eingriffe in die Interpunktion, die der besseren Lesbarkeit dienen, sind durch eckige Klammern markiert – die Orthografie wurde nur in Fällen verändert, wo Missverständnisse vermieden werden sollten.

Die Texte sind teilweise leicht verändert, neu angeordnet und ohne Verweis auf Steffens abgedruckt in Reil, *Entwurf einer allgemeinen Pathologie*, Bd. 3, S. 95ff.

Quelle 1: Gutachten von Henrich Steffens

[11r] *Ideen über die medicinische Meteorologie.*
Der hochzuverehrende Chef des Departements der allgemeinen Polizey hat mich aufgetragen[,] meine Ideen über die medicinische Meteorologie, in sofern diese auf die Art und Weise der medicinisch meteorologischen Beobachtungen Einfluß haben könnten, mitzutheilen. Ich eile[,] einen mir so schmeichelhaften Wunsch zu erfüllen. Verhindern mich gleich die engen Grenzen der Wissenschaft und meiner Kenntnisse, einen so wichtigen Gegenstand zu erschöpfen, so hoffe ich doch, daß es mir gelingen soll[,] auf einige nicht allgemein anerkannte, und dennoch wichtige Ansichten aufmerksam zu machen.

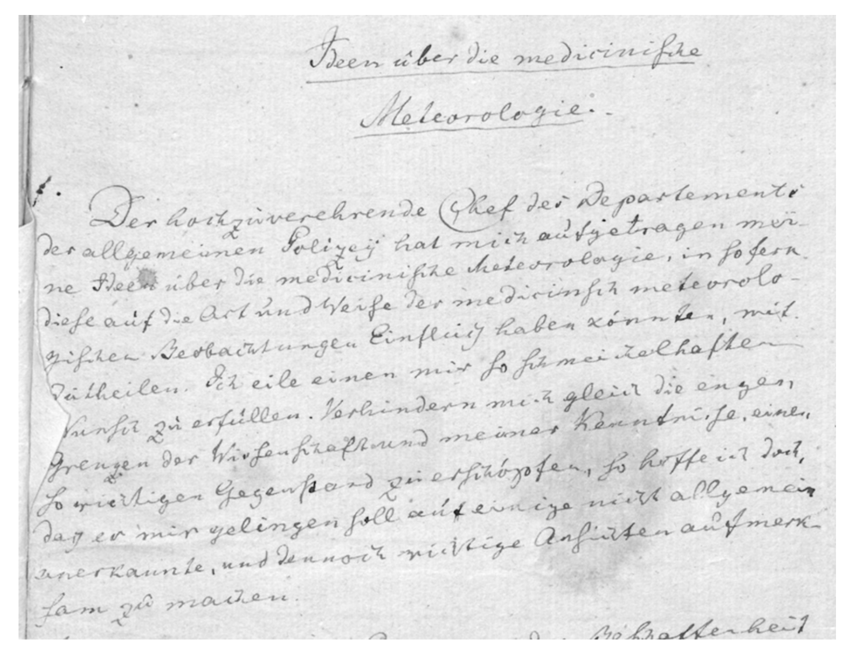
Was man in frühern Zeiten von der Beschaffenheit der Atmosphäre wusste, war wenig, unvollständig und mit Träumereien aller Art überhäuft. Der horror vacui spielte bekanntlich eine Hauptrolle bei allen Erklärungen.

Es ist eine besondere Beobachtung, die zu wichtigen Betrachtungen Anlass giebt, wenn wir wahrnehmen, wie bestimmte Epochen für bestimmte Richtungen des menschlichen Geistes vorzüglich günstig scheinen. Mehrere entfernt liegende Entdeckungen reichen sich die Hände, verständigen sich wechselseitig und die folgenreichsten Resultate treten plözlich aus der unerwarteten Vereinigung hervor. Die wichtigen Entdeckungen aus der Mitte des siebzehnten Jahrhunderts, die sich in kurzer Zeit [11v] von allen Seiten drängten, eröffneten ein scheinbar unendliches Feld für die Kenntnis der Atmosphäre. Durch die Erforschungen eines Hevelius, Galilei, Torricelli, Descartes, Pascal, Guericke, Boyle, Mariotte lernten die Naturforscher die Eigenschaften der Luft, ihre Elasticität und Schwere, daraus resultirenden Druck und die Geseze derselben kennen. [Das] Manometer ward erfunden um den Wechsel in der Dichtigkeit der Atmosphäre, das Barometer um den Druck zu messen, durch das Thermometer wurden die Grade der Hize und Kälte, später durch das Hygrometer die Grade der Feuchtigkeit der Atmosphäre mit Genauigkeit bestimmt. In einer Art von systematischen Zusammenhang liessen sich alle Beobachtungen vereinigen, und so entstand eine Disciplin der Physik (die Aerometrie) zuerst von Wolf[f] entworfen, in welcher die Nahmen Saussure und De Luc so vorzüglich glänzen.

Diese Entdeckungen blieben nicht ohne Einfluß auf die Arzneykunde. Man bestimmte die Temperatur der Krankenstuben, der Bäder, man entdeckte die mittlere Temperatur des Bluts, und ihre Ab- und Zunahme in verschiedenen Krankheiten, man beobachtete den Einfluß der durch geringern Druck mehr verdünnten Berglüfte auf die Organisation in gesundem und krankem Zustande, man bestimmte mit größerer Genauigkeit die Wirkungen der Feuchtigkeit und Trockenheit der Atmosphäre. Indessen konnte es keinem entgehen, daß noch manches ein Räthsel, ja, daß die entdeckten Eigenschaften nur das Äußere der Erscheinungen, keineswegs ihr Wesen und die eigentliche Beschaffenheit der Atmosphäre enthüllten. Die verdorbene Luft, die theils durch das Athmen vieler Thiere [12r] in einem eingeschlossenen Raum entstand, theils sich auch in gewissen Gegenden, besonders in sumpftigten durch Hülfe der Wärme entwickelte, müsste einem Jeden bei der flüchtigsten Betrachtung aufallen und man erfand Ventilatoren um, durch einen beständig unterhaltenen Luftzug die eingeschlossene Luft in den Krankenstuben zu erneuern und dadurch zu reinigen. Aber die Beschaffenheit dieser Luft, die Art der Entstehung derselben blieb ein beständiges Räthsel.

Auch selbst aus der Mitte der Aerometrie erhoben sich Schwierigkeiten, die man zwar zum Theil früher geahndet hatte, aber in der Freude der ersten Entdeckungen weniger genau beachtete. Wir wollen[,] versuchen sie so kurz und deutlich wie möglich zu entwickeln, denn sie sind bei der fortschreitenden Untersuchung von entschiedener Wichtigkeit.

Abbildung 13: Erste Seite des Manuskripts von Steffens



Ideen über die medicinische Meteorologie.

1. Der hochzuverehrende Chef der Departements der allgemeinen Polizey hat mich aufgetragen meine Ideen über die medicinische Meteorologie, in sofern diese auf die Art und Weise der medicinisch meteorologischen Beobachtungen Einfluß haben können, mitzutheilen. Ich eile einen mir so schmeichelhaften Wunsch zu erfüllen. Verhindern mich gleich die engen Grenzen der Wissenschaft und meiner Kenntnisse, einen so wichtigen Gegenstand zu erschöpfen, so hoffe ich doch, daß es mir gelingen soll auf einige nicht allgemein anerkannte, und dennoch wichtige Ansichten aufmerksam zu machen.

Quelle: GStA PK Berlin, I. HA Rep. 76, VIII A, Nr. 2291, Bl. 11r.

Es war natürlich, daß man den Druck der Atmosphäre aus ihrer Schwere herleitete. Wenn man den Druck der Luft die Quecksilbersäule des Barometers erheben sahe, wenn man bemerkte, wie die unteren Schichten der Atmosphäre mit Ausdünstungen erfüllt, von den obern zusammengepresst einen grössern Druck ausübten, und dieser, je höher man in den Berggegenden stieg, in den obern Schichten abnahm, so könnte man an den Wirkungen der Schwere der Luft nicht zweifeln. Da nun die Luft eine elastische Flüssigkeit ist und ihre Elasticität bei dem Zusammenpressen in einem engern Raum immer mehr zunimmt, so konnte man den Druck von dieser Eigenschaft herleiten und das Gesez aufstellen, daß Schwere, Elasticität und Druck sich proportional ver[12v]hielten. Aber bald erfuhr man, daß dieses

keineswegs allgemein der Fall ware, denn das Manometer, durch welches man die Dichtigkeit der Atmosphäre maaß, müsste sonst sonst mit dem Barometer in seinen Veränderungen übereinstimmen. Da nun die Resultate beider Instrumente abweichen, so muss ein anderer Grund, als die Dichtigkeit und die daraus resultierende Elasticität das merkwürdige Steigen und Fallen der Quecksilbersäule des Barometers bewirken. Man unterschied daher, schon seit Lamberts Zeiten, die durch die Schwere hervorgerufene Elasticität, als die absolute, von der, durch irgend eine andere hervorgebrachte, als die specifische, und fand leicht den Grund einer solchen, mit der Schwere in keinem Verhältnis stehenden Elasticität, in der Wärme, die, wie Lambert sich ausdrückt, die Elasticität der Luft *verstärkt*, während die Dichtigkeit sie *vergrössert*. Doch auch dieser Ausweg konnte zur Erklarung der Barometerveränderungen nicht beitragen, weil das Thermometer so wenig als das Manometer in seinem Wechsel mit den Barometerveränderungen correspondirt. Nun ist es zwar wahr, daß man bis jezt nicht im Stande gewesen ist, eine weitgehende Regel bei den Barometerveränderungen zu entdecken, demohnerachtet lehrt die Beobachtung, daß sie auf irgend eine wenn gleich unbekannte Weise, mit den wesentlichen und wichtigsten Veränderungen der Atmosphäre in der genauesten Verbindung stehen. Es wäre unnöthig, alle die vielen Hypothesen, durch welche man die Barometerveränderungen frühe zu erklaren suchte, zu entwickeln. Sie beweisen [13r] alle nur die Unkunde der Naturforscher über das Wesen derselben.

Eine zweite bedeutende Schwierigkeit, die sich allmählich entwickelte, war die Wasserproduction der Atmosphäre, und die Art und Weise, wie das Wasser in der Luft verschwindet und wieder entsteht. Die früheste Erklärung, die lange galt, und zum Theil noch angenommen wird, empfiehlt sich durch ihre Einfachheit. Man nahm an, daß das Wasser durch die Verdünstung in der Atmosphäre aufgelöst werde, oder in Dunstform unsichtbar schwebend sich erhielt, in den höhern kältern Regionen sich aber verdichtete und so Wolken bildete. Bei der Zunahme der Verdünstung würden diese in Wasser verwandelt und fielen als Regen herunter. De Luc war der erste, der diese von le Roi bis auf Saussure herrschende, bald so, bald anders modificirte Lehre angriff, und ihre Blösse zeigte. Er bewies, daß aus der Mitte einer Luft, die gar keine Spur von Feuchtigkeit enthielt, in welcher das Hygrometer vielmehr die höchste Trockenheit anzeigte, urplözlich sich mächtige Wolken bilden konnten, die allmählig den ganzen Horizont einnahmen und sich in anhaltenden Regen auflösten. Die Auflösungshypothese ist seit der Zeit schwankend geworden und man ist genöthigt anzunehmen, daß das

Wasser in der Luft, *als Wasser* verschwinden und wieder erzeugt werden kann. Nur bleibt die Art und Weise des Verschwindens und Wiedererzeugens ein Räthsel, durch Vermuthungen nur dürftig gelöst.

Dieses war die Art unserer Kenntnisse von der Atmosphäre, als die pneumatische Chemie (Lavoisiers bewundernswürdige Entdeckung), in der ganzen Natur[13v]wissenschaft eine so große Revolution bewirkte. Besonders die Kenntnis von der Beschaffenheit der Atmosphäre ward bedeutend erweitert. Die Entdeckungen der Chemie bezogen sich vorzüglich auf die Art und die Eigenschaften der verschiedenen Gasarten und versprachen uns über das Wesen der Atmosphäre die größten und wichtigsten Aufschlüsse.

Man entdeckte auf das genaueste die Bestandtheile der Atmosphäre. Ihre Grundlage ist Stickgas, aber außer diesem enthält sie in hundert Theilen etwas über zwanzig Theile Sauerstoffgas und einen unbedeutenden Anteil an Kohlensaurem Gas. Besonders sahe man das Sauerstoffgas als wichtig an. Bei allen lebendigen Processen spielt dieses eine wichtige, eine entscheidende Rolle. Es unterhält alle Verbrennungsprocesse, und alles Leben scheint nur ein beständig unterhaltener Verbrennungsprocess zu sein. Ein jedes Feuer erlöscht, alles Athmen, und mit diesem alles Leben hört auf in allen Gasarten, wenn dieses belebende Princip fehlt. Man glaubte also mit Sicherheit schließen zu können, daß die verdorbene Luft, die da entsteht, wo viele Menschen athmen, wo also viel Sauerstoffgas verbrannt wird, oder wo menschliche Dünste sich entwickeln, dadurch entstände, dass dieses Gas in geringerem Maase [Maße] vorhanden war, überhaupt also durch eine veränderte Mischung der Atmosphäre. Darauf gründete sich nun die *Eudiometrie*, eine Disciplin, die man sehr auszubilden suchte. Die ausgezeichnetsten Chemiker beschäftigten sich mit den genauesten Beobachtungen in dieser Rücksicht. Man brachte atmosphärische Luft aus Gruben, aus Krankenstuben, über Sümpfe, von hohen Berggegenden u. s. w. in wohl graduirte und genau calibrirte [14r] Röhren, in Verbindung mit solchen Substanzen, die den Sauerstoff der Luft an sich reissen, mit Salpetergas, mit Schwefel, Eisen, Schwefelalcalien, mit Phosphor, mit Wasserstoffgas. Die Flüssigkeit[,] über welcher die Luft schwebte, stieg in dem Maase, als das Sauerstofgas verschluckt ward, in die Höhe und die Graduirung der Röhre gab das Volumen und mit diesem, durch eine leichte Reduction, die verhältnismäßige Menge des verschwundenen Sauerstoffgases an. Wir besizen solche Versuche von Priestley, Ingenhouz, Fontana, die Salpetergas brauchten, von Schele und Guyton-Morreau, die ein Gemisch von Eisen und Schwefel und Schwefelalcalien benuzten, von Seguin und Reboul, die durch die Verbrennung des

Phosphors die Menge des Sauerstoffs zu erfahren suchten. Gren zog das langsame Zerfliessen des Phosphors in geringer Temperatur vor. Volta wandte das Wasserstoffgas an, welches er durch den Sauerstoff der Atmosphäre, in eine eudiometrische Röhre durch den elektrischen Funken verbrannte. Besonders beschäftigte sich Humboldt mit diesem Gegenstand und wir besizen ein eigenes Werk von ihm darüber. Diese Versuche schienen erst zu beweisen, daß die Atmosphäre in Rücksicht ihres Sauerstoffgehalts zwischen 0,20 und 0,30 schwanke, und ein so bedeutender Unterschied konnte allerdings vielen Einfluss auf lebendige Organismen zeigen. Indessen zeigte es sich bald, daß die meisten eudiometrischen Untersuchungen unsicher und unzuverläßig waren. Mehrere angewandte Mittel sind nicht im Stande die lezten Theile des Sauerstofs zu verschlucken, so daß ein kleiner Antheil übrig bleibt und die Schlüsse unsicher macht, andere entwickeln, indem sie den Sauerstoff verschlucken, andere Gasarten, wodurch die Resultate unzuverlässig werden. Je genauer man alles, was die eudiometrischen Beobachtungen verunreinigt [14v] und unsicher macht, kennen lernte, desto näher entwickelte sich eine unerwartete und überraschende Erscheinung, die in der That keine geringere Folge, als die gänzliche Vernichtung der Eudiometrie hatte.

Cavendish war der erste, der zeigte, daß das angenommene Schwanken des Sauerstoffgehalts zwischen 0,20 und 0,30 falsch sei, und daß dieses vielmehr constant 0,21–0,22 betrüge. De Marti sammelte Luft über Sümpfen, die vieles kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas entwickelten, Humboldt untersuchte die in dem mit Menschen vollgepfropften Theater in Paris, unmittelbar über den Köpfen schwebende Luft, in welcher die Lichter kaum brannten, Gay Lussac sammelte die Luft in den bedeutenden, über Chimborasso reichenden Höhen, zu welchen er sich in den Luftballon erhob. Die Luft von allen diesen Oertern, genau eudiometrisch untersucht, zeigte ganz das nehmliche Verhältniss, sie enthielt allenthalben 78 Stickgas, 21 Theile Sauerstofgas und 1 Kohlenstofsaures Gas. Die höchste Variation, die die Atmosphäre zeigt, ist zwischen 0,21 und 0,23, eine Veränderung[,] die gar keinen bedeutenden Einfluss auf die Organisation zeigen kann. Dieses ist das feststehende Resultat, besonders durch die genauen Untersuchungen Humboldts mit dem verbesserten Voltaischen Eudiometer gewonnen. Der schädliche Einfluss der Atmosphäre kann also *nicht* aus einer Entmischung der Bestandtheile erklärt werden, und die chemische Ansicht läßt das Räthsel ebenso unaufgelöst, wie die frühere mechanische. Eine mit narkotischen Blumendüften erfüllte Atmosphäre wirkt bekanntlich ganz anders auf die Organisation, als eine mit faulenden Substanzen erfüllte, beide aber bis zur

Ertödtung. Und dennoch fand Cavendish zwischen beiden [15r] gar keinen Unterschied. Es versteht sich von selbst, daß der Sauerstoff in einer vollkommen eingeschlossenen Luft abnehmen kann durch das Athmen, wie durch die Verbrennung, aber diese verdient keineswegs mehr den Namen einer atmosphärischen Luft.

Wie man den schädlichen Einfluss der Atmosphäre durch eine Veränderung des Verhältnisses der Bestandtheile zu erklären suchte, so suchte man man auch die Barometerveränderungen auf eine ähnliche Art zu erklären. So Kirvan [Kirwan]. Auch dieser Weg ist durch die angeführten Erfahrungen gesperrt.

Endlich suchte De Luc zu beweisen, daß das Wasser in der Atmosphäre Luftgestalt annahm, daß es sich in Sauerstoff und Wasserstoff verwandelte, und daß das Wasser der Wolken wieder aus diesen Bestandtheilen zusammen gesezt wurde. So konnte man es nur erklären, daß eine vollkommen trockene Luft in einem Augenblick eine ungeheure Menge Wasser hervorbringt. Diese Ansicht scheint durch die galvanischen Erscheinungen unterstüzt zu werden, denn diese beweisen, daß durch die electrische Spannung das Wasser in seine Bestandtheile zerlegt wird. Daß die electrische Spannung wieder in Wasserproduction gleichsam ertrinkt, und daß die Electricität in der Atmosphäre eine Hauptrolle spielt, ist eine längst anerkannte Thatsache. Man findet keine Spur von Wasserstofgas in der Atmosphäre, der Sauerstoffgehalt nimmt nicht zu in trockener Luft, nicht ab durch Regen, und die Chemiker, wie Berthollet und Dalton, nehmen wieder ihren Zuflucht zu der Saussurischen Auflösungshypothese, ohnerachtet sie den Einwürfen von de Luc nicht zu begegnen im Stande sind. Ich muss bedauren, daß es zu weitläufig für meinen gegenwärtigen Versuch sein würde, dieses hier darzuthun, was ich vermag, denn ich würde dadurch in ein Detail schwieri[15v]ger Untersuchungen verwickelt, denen man ohne genaue Bekanntschaft mit allen Versuchen, nur schwer würde folgen können.

Weder die chemische, noch die mechanische Ansicht vermag das Räthsel der Beschaffenheit der Atmosphäre zu lösen. Es bleibt eine dritte übrig, die wir schon früher annahmen und vortrugen, deren Nothwendigkeit wir so kurz wie möglich darzulegen suchen werden, so wie ihren Einfluss auf die medicinische Meteorologie und auf die Richtung der Beobachtungen. Es ist die *organische* Ansicht.

Beweise für das organische Leben der Atmosphäre.

Erster Beweis. Wenn anorganische Körper sich gegenseitig vermischen, so entsteht ein dritter neutraler Körper, beide Körper beweisen sich bei der

Vereinigung gleich mächtig, schränken sich wechselseitig ein, und das ihnen Eigenthümliche wird in beiden in gleichem Grade aufgehoben. Ein organischer Körper aber ist ein solcher, der bei aller Vermischung mit anderen Körpern seine eigenthümliche Beschaffenheit behauptet; alle eigenthümliche Beschaffenheit der aufgenommenen Bestandtheile verschwindet in der starken Individualität der Organisation, und anstatt eingeschränkt, oder in ihrer ursprünglichen Beschaffenheit gehemmt oder geändert zu werden, wird die ursprüngliche Eigenthümlichkeit nur noch stärker befestigt. Dasselbe gilt von der Atmosphäre. Man kan kühn behaupten, daß keine Pflanze, kein Thier, nicht die Menschen eine mannichfaltigere Nahrung geniessen und assimiliren als sie. Sie nährt sich von allem was auf der Oberfläche der Erde Gasform anzunehmen im Stande ist. Alle Ausdünstungen der Thiere und Pflan[16r]zen, das verdunstende Wasser, der durch Wasserstoff oder Sauerstoff gasförmige Kohlenstoff, Schwefel, Phosphor u. s. w. De Martis merkwürdige Versuche beweisen, daß das heterogenste, wie kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas, unmittelbar assimilirt wird, und in der gleichförmigen Beschaffenheit der Atmosphäre verschwindet.

Zweiter Beweis. Wie anorganische Körper sich wechselseitig vernichten, wenn sie in Conflict miteinander gerathen, so unterhalten [sich] organische Theile in ihrem Wechselleben. Säure und Alcale heben sich auf, aber das sensible System, das Gefäßsystem, das Muskel- und Hautsystem erhalten sich wechselseitig in ihrer Verbindung. Alle organischen Körper leben in einer solchen organischen Verbindung mit der Atmosphäre. Nicht allein der Respirations-Process verbindet die Organisation mit der Atmosphäre, auch ihr vegetatives Leben, zwar vorwaltend bei den Pflanzen, doch auch mächtig selbst bei den höchsten Thieren, bei den Menschen. Durch einen, im Einzelnen unbemerkbaren, im Ganzen aber denklichen Process, wird der ganze Körper eines Thiers, einer jeden Pflanze in einer bestimmten Epoche von dem umgebenden Medio assimilirt. Denn es ist bekannt, daß ein jeder organischer Körper, in einer bestimmten Zeit, der Maße nach, nicht der nehmliche ist. Die Pflanzen sind es zwar vorzüglich, die die Elemente assimiliren, so daß die deutlicher hervortretende Ernährung, durch welche thierische- oder Pflanzen-Stoffe metamorphosirt in andere Organisationen übergehen, als ein Wiederkauen schon assimilirter Theile anzusehen ist. Aber die vegetative Assimiliation der Elemente, vorzüglich der Atmosphäre, [16v] die eine innige organische Verbindung mit ihr voraussezt, die wechselseitig stattfindet, ergreift das ganze organische Reich. Durch diese Wechselwirkung der Atmosphäre und der Organisation wird aber keineswegs eine Veränderung

in dieser oder jener hervorgebracht, sie erhalten sich vielmehr wechselseitig, wie die Organe des lebendigen Organismus in ihrer ursprünglichen Beschaffenheit.

Dritter Beweis. Wenn ein anorganischer Körper auf einen organischen, einen schädlichen Einfluss äußert, so geschieht dieses durch einen erkennbaren Stoff, der irgend einen andern aus dem organischen Körper hervorruft und sich mit diesen neutralisirt – (Wenn nehmlich nicht vorhergehende Assimilation stattfindet). Auch erstrecken sich die Wirkungen nicht über die Grenzen der unmittelbaren Berührung. So wenn Säuren oder Alcalien ätzend wirken. Von den Wirkungen der Electricität kann hier nicht die Rede sein, denn ob diese an irgend einen Stoff fixirt ist, bleibt zweifelhaft, wir glauben es bestimmt leugnen zu können. Wenn aber eine Säure oder ein Metall tödtend wirken, so ist diese Wirkung ohne allen Zweifel mittelbar und findet erst statt, nachdem durch die Assimiliation ein neues, also organisches Product hervorgebracht ist. Wenn organische Körper schädlich auf einander influiren, so kann man den Einfluss keinem erkennbaren Stoff zuschreiben, vielmehr ist das schädlich influirende irgend eine lebendige Function, und diese wirkt unmittelbar schädlich, ferner ist es fast immer eine allgemeine Wirkung, die, mehr oder weniger momentan, ein gan[17r]zes System der Organisation angreift. So die narkotischen Ausdünstungen der Pflanzen, so der Speichel der tollen Hunde und das Schlangengift. Bei allen diesen kann man keinen eigentlichen Stoff nachweisen, dem man den schädlichen Einfluss zuschreiben könnte. Auffallender noch ist dieses bei allen ansteckenden Krankheiten der Fall. Dasselbe ist durchaus mit der Atmosphäre der Fall. Es ist bewiesen, daß die schädliche Sumpfluft, während der heißesten Sommermonathe die allgemeinen unschädlichen Bestandtheile der Atmosphäre hat, und auch die guhtartige Luft wirkt durch eine lebendige Function, keineswegs durch einen nahmhaften Stoff. Wie müssen daher annehmen, daß die übersaure Salzsäure auf die Atmosphäre wirkt, wie ein Arzneymittel auf einen organischen Körper, durch Wiederherstellung der usprünglich gesunden Constitution, nicht aber als ein chemisches Mittel durch Neutralisation eines schädlichen Bestandtheils. Auch die epidemischen Krankheiten der Menschen und Thiere, die eine bestimmte Constitution der Atmosphäre voraussezen, beweisen das nehmliche.

Vierter Beweis. Alle anorganischen Körper, wenn sie in chemischer Thätigkeit versezt sind, ersterben in einem endlichen Product, alle organischen Körper hingegen erhalten ihre gleichförmige Mischung dadurch, daß sie den

Process immer von neuem anfachen. Betrachten wir die Atmosphäre im Ganzen, so können wir nicht leugnen, daß das nehmliche bei ihr der Fall ist.

Fünfter Beweis. Nur bei organischen Körpern finden regelmäßige, aus dem Ganzen der Organi[17v]sation entspringende Oscillationen statt, die man von den zufälligen, unregelmäßigern, partiellern wohl unterscheiden kann, und die nicht aus äußern mechanischen, sondern nur aus innern, in dem individuellen Leben der Organisation selbst gegründeten Verhältnissen resultiren. Wir werden zu beweisen suchen, daß Oscillationen der Art in der Atmosphäre sich zeigen.

Unter dem Äquator findet ein tägliches, und sehr regelmäßiges und bedeutendes Steigen und Sinken des Barometers statt. Balfour und Farguhas haben es in Bengalen, Bougoues, Goudin, Lamanon im atlantischen und stillen Meer und in Südamerika, Humboldt in Cumana wahrgenommen. Die Differenz des Steigens und Sinkens beträgt nach Humboldt 1,7 Linien. Das Steigen dauert nach Lamanon von vier Uhr Morgens bis zehn Uhr (nach Humboldt bis 9 Uhr) Vormittags, dann folgt ein Sinken bis vier Uhr Nachmittags, wieder ein Steigen bis zehn Uhr (nach Humboldt bis eilf Uhr), und endlich ein Sinken bis vier Uhr Morgens. Zwar ist diese Oscillation am stärksten und deutlichsten unter dem Äquator, nichts desto weniger findet sie auch in Entfernung von dem Äquator statt, und scheint gegen den Polen allmählig schwächer zu werden und abzunehmen. Chiminello entdeckte sie in Italien, Planer und Hemmer in Deutschland, Duc de la Chapelle in Frankreich. Ihre Beobachtungen stimmen mit denen der angeführten Naturforscher unter dem Äquator schön zusammen, denn alle bemerkten nach Mittag und Mitternacht ein Sinken. Nun ist es zwar wahr, daß eine Bewegung in der Atmosphäre derjenigen der Ebbe und Fluth in dem Meer ähnlich, durch den Einfluss des Mondes stattfinden kann, aber [18r] La Place hat bewiesen, daß dies höchst unbedeutend sein muss, und kaum 1/4 Linie Differenz in dem Barometerstand hervorbringen kann, auch ist die erwähnte Oscillation offenbar an den Gang der Sonne, und nicht an den des Mondes geknüpft, wie der fixirte Mittags- und Mitternachtspunkt beweist. Aber die Sonne kann hier noch weniger als der Mond durch die mechanische Attraction wirken, und es ist wohl ausgemacht, daß dieser Wechsel, wenn auch wie alles organische Leben, durch den Sonnenwechsel bestimmt, dennoch durch innere regelmäßige Functionen der Atmosphäre selbst bedingt ist, Functionen, die sich weder mechanisch, noch chemisch begreifen lassen, sondern offenbar organischer Art sind. So schliessen sich mehrere Blumen gegen Mittag.

Aber selbst die jährlichen, scheinbar unregelmäßigen Barometerveränderungen würden sicher ein grosses Gesez organischer Oscillationen zeigen, wenn man sie gehörig beobachtete. Es ist gewiß, daß die Barometerveränderungen mehr eine allgemeine cosmische, als eine locale Beschaffenheit der Atmosphäre zeigen. »Man weiss jetzt sehr wohl« sagt Dalton »daß das Sinken und Steigen des Barometers nicht local ist, sondern sich stets über einen ansehnlichen Theil der Erdfläche verbreitet. Die äussersten Stände, die höchsten sowohl als die niedrigsten, treten gewöhnlich in Grossbritannien, Frankreich, Deutschland und Russland an demselben Tag ein, und fallen höchst selten um mehr als einen Tag aus einander. Könnte man eine Menge Barometer in gleicher Entfernung von einander über die Oberfläche der Erde verbreiten, und sie ein Jahr oder länger alle gleichzeitig beobachten, so würden wir dadurch [18v] wahrscheinlich in Besiz von Thatsachen kommen, die hinreichend wären, daraus eine genügende Theorie der Barometerveränderungen abzuleiten. Beobachtungen, die an verschiedenen Stellen einer Provinz oder eines Landes gemacht werden, sind in dieser Hinsicht von besonderer Wichtigkeit.« So erregte das bedeutende Sinken des Barometers am 29. Nowember 1799, daß an den entferntesten Orten in Europa und Nordamerika eintrat, und mit den merkwürdigsten meteorologischen Erscheinungen begleitet war, die allgemeine Aufmerksamkeit der Naturforscher. Diese Bemerkung ist von grosser Wichtigkeit. Es ist bekannt, daß das Barometer gewöhnlich bei heiterer Witterung steigt und bei Regen und trüber Witterung sinkt. Indessen ist dieses nicht allgemein. Nun würde man zwar, wie mir eigene Beobachtung gezeigt hat, finden, daß bei Steigen des Barometers öfters mit heller Witterung, auch bei einem niedrigen Stande desselben zusammen fiele, wenn man auf die Bemerkung von Wilcken aufmerksamer wäre. Er zeigt nehmlich, daß man ein Steigen beim niedrigen Stande und ein Sinken beim höhern wahrnehmen kann, wenn man die Oberfläche der Säule genau beachtet. Ist das Quecksilber im Steigen, so zeigt es, selbst beim niedrigsten Stande eine *convexe*, ist es im Fallen, selbst beim höchsten Stande eine *concave* Oberfläche. Indessen wird durch diese Beobachtung die Menge der abweichenden Fälle zwar vermindert, aber keineswegs aufgehoben.

Aufgehoben wird aber ohne allen Zweifel die Anomalie, wenn man bedenkt, daß *locale* Verhältnisse keine Wirkung auf das Barometer haben. An einem hellen Wintertage verdunstet Schnee und Eis ebenso wie das Wasser an einem hellen Sommertage, nur [19r] ist die Function eine umgekehrte. Das Wasser dehnt sicht regelmäßig aus durch Kälte, wie durch die Wärme,

wie Dalton bewiesen hat. Das Verdunsten durch Frieren ist aber eine zunehmende Oxydation, das Verdunsten durch Wärme eine zunehmende Hydrogenisation, die erstere fällt, wie die galvanischen Erscheinungen beweisen, mit der negativen, die zweite mit der positiven Electricität zusammen. Wenn wir nun annehmen, daß der helle Wintertag durch Oxydation und herrschende negative, der helle Sommertag durch Hydrogenisation und herrschende positive Electricitätsspannung ausgezeichnet ist (Recht verstanden wird dieser Annahme durch keine meteorologisch-electrische Erfahrung widersprochen), so wird durch die Spannung die Elasticität der Luft auf eine bedeutende Weise gesteigert, also auch der Druck auf der Oberfläche des Quecksilbers und das Barometer *steigt*. Ein trüber Wintertag ist mit Abnahme der Kälte verbunden, weil die Spannung des Winters nachlässt, die entgegengesezte kann aber nicht hervortreten. Es tritt daher nur ein gleichgültiges, zwischen beiden schwebendes, indifferentes hervor. Die galvanisch-electrischen Erscheinungen haben aber bewiesen, daß Hydrogenisation und Oxydation und mit diesen positive und negative Electricität, sich wirklich als Spannungen verhalten, deren Gleichgültiges, Indifferentes das Wasser trifft. Ein trüber Wintertag producirt also Wasser (als Wolken oder Regen) und die Spannung mit dieser Elasticität, mit dieser der Druck nimmt ab, und das Barometer *sinkt*. Umgekehrt verhält es sich im Sommer. Regen im Sommer kühlt, die Spannung nimmt ab [19v] und das Barometer *sinkt*. Natürlich sind diese Spannungen als organische Functionen zu betrachten, nicht als chemische Mischungsveränderungen – wie die Oxydat.- und Hydrogenis.-Processe in einem organischen Körper. Daher ist die Hydrogenisations-Spannung eine positiv-electrische Function, keineswegs eine Beimischung von Wasserstoff, und es trift der Einwurf, denn wir gegen De Luc vorbrachten, gar nicht. Wir haben hier einen Punkt über die Art der innern Organisation der Atmosphäre berührt, welchen zu entwickeln einen grossen Aufwand von Thatsachen und deren Combination erfordert. Doch glauben wir, daß das Angeführte deutlich genug sein wird, und daß die Übereinstimmungen mit bekannten Thatsachen einem Jeden aufallen wird.

Wie wichtig wäre es nun, wenn die Barometerveränderungen mit diesem Wechsel von Spannung und Indifferenz regelmäßig zusammenfielen, so daß das Steigen die Spannung, das Sinken die Indifferenz andeutete? Die bekannten Anomalien sprechen scheinbar dagegen, aber in der That nur scheinbar. Wenn das Barometer nicht durch *locale* Veränderungen gerührt wird, wenn es nicht die allgemeinen, cosmischen, in eigentlichstem und hö-

herm Sinne organischen angiebt, könnte denn nicht eine *locale* Regenproduction, der *herrschenden* Spannung subordiniert stattfinden, diese wird durch das Barometer, jene nicht, angedeutet, und ebenso umgekehrt, wenn eine locale Spannung in der herrschenden Indifferenz sich zeigt. Die vulkanischen Eruptionen sind mit bedeutenden meteorologischen Erscheinungen verbunden, starke electrische Erschütterungen, Blize, Wolkenbildungen, [20r] Regengüsse. Bei allen diesen Processen bleibt aber ihrer Localität wegen das Barometer unverändert, wie Buch beobachtet hat. Man hat also ohne allen Zweifel zu schnell auf die Unsicherheit der Barometerveränderungen geschlossen, die, wir wagen es mit Bestimmtheit vorauszusagen, in der Zukunft sich neben den Variationen der Magneten stellen werden, mit welchen sie auch auf eine merkwürdige Weise correspondiren, wie diese, allgemeine, tiefgreifende Lebensprocesse der Erde andeutend. Die Witterung zwar kann das Barometer nicht anzeigen, denn diese entsteht aus der Verbindung der localen und universellen Verhältnisse der Atmosphäre. Zeigt nicht der tägliche Gang des Barometers, da wo auf der Erde der Tag vorwaltet, und die Oscillation des Jahres undeutlicher ist (hinter dem Äquator) ebenso einen Wechsel von Spannung und Infifferenz, der mit der Oscillation des Tages zusammenfällt, ein Wechsel, den wir von ähnlicher Art bei den Pflanzen finden, die sich am Tage hydrogenisiren, in der Nacht oxydiren und des Morgens und Abends, durch den Thau, indifferenzieren. Aber selbst der Wechsel von Winter und Sommer ist eine organische Oscillation. Die Erde ist mit einer erstarrten, bleibenden Winterdecke umgeben (durch die Schneelinie angedeutet), die unter dem Äquator in der größten Entfernung von der Oberfläche sich hält, gegen beide Polen sich neigt, gegen den Südpol am meisten. Bei dem Gang der Erde um die Sonne senkt sich diese Winterdecke wechselnd auf der südlichen und nördlichen Hälfte der Erde und hebt sich auf der entgegengesezten. Im Winter herrscht die Oxydation, alle Oxydation [20v] aber ist Contraction und mit dieser Wärme-Verminderung, im Sommer herrscht Hydrogenisation, mit dieser Expansion und Wärme-Vermehrung. Dieser Wechsel ist ein innerer, durch die Sonne zwar hervorgerufen, aber durchaus lebendiger Art.

Sechster Beweis. Wie in den Abgrund der Gleichförmigkeit organischer Körper sich die verschiedenartigen Producte verlieren, so entwickeln sich wiederum die differentesten Körper aus ihnen. Daß dieses mit der Atmosphäre der Fall ist beweisen vor allem die Meteorsteine und ähnliche Productionen, deren atmosphärischer Ursprung keinem Zweifel unterworfen ist.

So ist es wohl als bewiesen anzusehen, daß ein organisches Leben in der Atmosphäre stattfindet. Man könnte uns einwenden, daß ja eben die Atmosphäre die Stätte aller chemischen Processe sei. Aber giebt es denn wohl einen chemischen Process, dessen Ursprung nicht höherer Art wäre? Der Chemismus entsteht, wenn aus dem Ganzen der Organisation sich endliche Verhältnisse entwickeln, die auch eben deshalb in endliche Producte ersterben. Wenn ein organischer Körper stirbt, so entsteht ein Wechselspiel der Kräfte zwischen ihm und der Atmosphäre, anfänglich, bei der faulenden Gährung. Sind die Verhältnisse mannichfaltiger, weniger einzeln zu fixiren, und die Producte sehen den lebendigen ähnlich, ällmählig verengert sich der Kreis, die Verhältnisse werden immer bestimmter, die Producte endlicher und das Spiel endigt im Chemismus. Aller Chemismus ist Tod, aber so wenig wie die Gattungen sterben mit den Individuen, eben so wenig stirbt die Atmosphäre in den [21r] vereinzelten Processen. In ewiger Reproduction begriffen, stellt sie sich ewig wieder her.

Daß die Luft, wenngleich organisch, dennoch von den übrigen organischen Körpern verscheiden sei, leugnen wir keineswegs. Es fehlt die sogenannte organische Struktur. Wie – wird man sagen – eine Organisation ohne Organe, ist das Wesen der Organisation ohne die Form derselben? Wir antworten mit einer anderen Frage: welche ist die wesentliche Form der Organisation überhaupt? Die Absonderung der verschiedenen Functionen in verschiedene Organe, wodurch diese für sich einen Leib annehmen, wie das Ganze? Aber wenn wir die Thiere, die Pflanzen, bis zu ihren niedersten Stufen verfolgen; so sehen wir eben diese Absonderung abnehmen, ohne daß das Leben verschwindet. Die mannichfaltigen Functionen, Ernährung, Wachsthum, Reproduction, Fortpflanzung, Bewegung entspringen, wie aus einem Organ, und die Individualität verschiedener Functionen ist für die Erscheinung bei den niedersten Thieren fast vernichtet. Wir sind gezwungen ein Ganzes organisch zu nennen, das auf mannichfaltige Weise erregt, sich immer in der nehmlichen Form erhält, das, indem es nach aussen sich in vielfältigen Productionen ergiesst, nach innen sich immer auf eine gleichförmige Weise zu gestaltet vermag durch nie ruhende, beständig wechselnde Processe. Im Werden zu sein, im Wechsel zu beharren ist das nicht der Haupttypus aller Organisation und wo auffalender als bei der Atmosphäre? Zwar wissen wir es sehr wohl, daß die Ansicht, die wir aufstellen, die Untersuchung erschwert, die Aufgaben, wenigstens scheinbar verwickelter macht, aber [21v] ist die Einfachheit zu loben, auch wo die Natur sie nicht anerkennt?

Wir haben hier nur das allgemeinste dargestellt, was wir zu geben vermögen wird der Gegenstand einer eigenen weitläufigen Untersuchung sein. Daß auch wir manche Schwierigkeiten gefunden haben, die wir nicht zu lösen vermögen, gestehen wir gerne. Das ist die Hauptschwierigkeit, daß alles individualisirte Leben eines jeden Thiers, einer jeden Pflanze, ja eines jeden Organs der Thiere und Pflanzen einen universellen Contrapunct in der Atmosphäre hat, was dort gesondert, ist hier mit dem Allgemeinen innigst verbunden, in diesem verschwommen, in den Abgrund des Universellen versunken. Wir haben oben die Oscillationen des Tages und Jahres angedeutet. Versuche mit der galvanischen Säule, Beobachtungen des Lebens lassen kleinere vermuthen, ja unendlich kleine, die mit den Pulsschlägen des Lebens zusammen fallen, und gewiß ist es, daß grössere stattfinden, die Epochen bezeichnen, die sich die grossen der lebendigen Entwicklungsgeschichte der Erde anschliessen, und die durch den stillen Gang der Magneten (auf welchen die Atmosphäre bestimmt influirt) angedeutet werden. Aber alle diese Oscillationen sind in der Atmosphäre ineinander verschlungen, eine jede Gestalt derselben, ist, in jedem Moment, ein Product aller, und das ist die Hauptschwierigkeit, an welcher alle meteorologischen Beobachtungen, die in dieser oder jener Richtung gefesselt sind, scheitern müssen. Es ist gewiss, daß das Leben der Atmosphäre mechanischen [22r] Bedingungen unterworfen sei, daß sie sich in chemische Producte verliert. Aber ist das nicht mit aller Organisation der Fall? Die stille Verknüpfung aller Massen des Universums (durch die Schwere) ist nie verschwunden, beweist sich thätig selbst in der höchsten Organisation, der qualitative Gegensaz der Massen, der sich in endliche Producte verliert, strebt (durch den Chemismus) allenthalben hervor, aber das Eigenthümliche wird in der Luft, wie bei den Thieren, nur aus der Organisation begriffen. Mögen die Schwierigkeiten, die uns bei unserer Ansicht begegnen, noch so gross sein, das Hauptresultat derselben ist unerschütterlich, und die Folgen für die medicinische Meterologie wichtig. Wir wollen sie so kurz wie möglich zu entwickeln suchen. Doch darf man auch hierbei nicht vergessen, daß eine neue Ansicht nicht in dem Moment ihrer Geburt vollendet ist, daß sie mehr *Aussichten* eröfnet, als unmittelbaren Gewinn verspricht.

Im Sterben sehen wir die Atmosphäre auf das innigste die Organisation umfassen, ein deutliches Wechselspiel beider – aber das Ganze findet innerhalb der immer enger werdenden Grenzen des Chemismus statt, die ihre Ruhe in fixirten Producten sucht. Im Leben ist die Organisation unendlich,

ihre Function immer wechselnd, so auch ihre Verbindung mit der Atmosphäre, sie theilet alle Oscillationen desselben, deutlicher oder undeutlicher. Eine jede Abweichung in [22v] der Organisation (Krankheit), die aus dem Ganzen derselben entspringt, ruft ein anderes Verhältnis in der Atmosphäre hervor, eine jede Abweichung in der Atmosphäre die mehr oder weniger aus dem Ganzen entspringt, ruft ein anderes Verhältnis in der Organisation hervor. Das Ziel aller medicinisch meteorologischen Betrachtung, kann kein anderes sein, als diese lebendige Wechselwirkung so deutlich wie möglich zu fassen. Daß die Luft leichter oder schwerer, heiß oder kalt, feucht oder trocken sein kann [,] ist eine sehr oberflächliche Betrachtung, die offenbar dadurch nicht gründlicher wird, daß wir die Grade der Schwere, der Wärme, der Feuchtigkeit anzugeben wissen. Was auch die Physiker suchen mögen, dem Arzt kann eine Betrachtung der Art zu nichts helfen, und die urtheilslosen Beobachtungen von dem Stande des Barometers, Thermometers, Hygrometers, Electrometers begleitet mit einer Bemerkung ob er helle und trübe, windig oder stille gewesen ist, wie uns die gewöhnlichen meteorologischen Tabellen liefern, werden in der That dem Arzt wenig Aufschlüsse geben können, so wie sie auch bis jetzt für die Heilkunde völlig nuzlos waren.

Die Vorschlge die unmittelbar aus den dargestellten Ansichten entspringen, sind folgende:

1) Man muss auf das Leben der Atmosphäre im Ganzen aufmerksam sein. Hierbei erhalten nun die Oscillationen des Barometers eine große Bedeutung. Die Aerzte verschiedener Länder, je entfernter, desto lehrreicher, müssen mit einander in Verbindung treten. Der Stand des Barometers wird genau bemerkt. Die Vergleichung wird die oben dargelegte Vermuthung als Thatsache fixiren, und sie ist daher [23r] vorzüglich wichtig. Ob der nehmliche Stand zu derselben Zeit an den entferntesten Oertern stattfindet, oder um wie viel er in Rücksicht der Zeit differirt. Dann bemerkt man den Einfluss des nehmlichen Barometerstandes auf die Constitution der Atmosphäre in den verschiedenen Climaten (nicht etwa specieller in den verschiedenen höhern oder niedrigern, fruchtbaren oder unfruchtbare, feuchten oder trockenen Gegenden). Je allgemeiner diese Betrachtung ist, desto reiner werden die Resultate sein. Zwar eine vergleichende Beobachtung in den entgegengesezten Erdhälften wäre noch wichtiger, und da der Sommer und Winter sich gegenseitig spannen, um sichere Resultate zu erhalten unumgänglich nothwendig. Dennoch wohl mehr zu wünschen als zu hoffen. Um die Cons-

titution der Atmosphäre zu erkennen muss man auf alle Äusserungen aufmerksam sein, auf die Abweichung und Oscillation der Magnetnadel, auf die Meteore (Nordlichter, Feuerkugeln) wie auf Winde, Electricitätserscheinungen und Regen, immer so das man das allgemein climatische genau von dem partiellen sondert. In dieser Rücksicht sind selbst vulkanische Eruptionen, Erdbeben, Veränderungen in der Temperatur warmer Quellen wichtig, da diese Erscheinungen oft zu gleicher Zeit an den entferntesten Oertern sich zeigen. Solche Beobachtungen müssen mit den eigentlich medicinischen verbunden werden. Oft hängen allgemeine Krankheiten mit solchen universellen Constitutionen der Atmosphäre zusammen, öfters möchte diese oder jene Krankheit, je nach ihrer individuellen Art, durch [23v] sie modificirt werden. Es ist offenbar ein neues noch nicht gewonnenes Feld. Wir behaupten also, daß das Barometer ganz getrennt von den übrigen Instrumenten eine eigene Richtung der Beobachtung anzeigt, denn Thermometer, Hygrometer, Electrometer, können zwar allgemeine Constitution anzeigen, aber nie rein von partiellen Einflüssen.

2) Muss man auf das organische Wechselspiel im Totalorganismus aufmerksam sein. Ob ein Sommer der Vegetation günstig sei, oder diese unterdrückend, die Insectenproduction befördert, ist ohne allen Zweifel wichtig für die medicinisch-meteorologische Beobachtung, wie der Stand der Instrumente, denn er resultirt doch offenbart aus einem innigerm, dem Organischen näher liegenden Verhältniss. Dem aufmerksamen Beobachter eröfnet sich hier ein Feld mannichfaltiger Wahrnehmungen, deren Einfluss auf die Heilkunde erst die Zukunft darzulegen vermag.

3) Müssen die partiellen, bloss localen Verhältnisse, die aus der eigenthümlichen Beschaffenheit einzelner Gegenden entspringen, für die Beobachtung genau gesondert werden, wozu eben die strenge und reine Wahrnehmung der allgemeinen beitragen wird. Daß aus jenen viele Krankheiten entspringen, ist bekannt, ist natürlich. So haben sumpfigte, trockne, hohe, niedrige, wüste, waldreiche Gegenden, Meeresufer, vom Meere entfernte Gegenden ihren eigenen Typus, aber das besondere in diesen kann nur im Gegensaz gegen das Allgemeine klar erkannt werden.

[24r] *Nachtrag zu dem Aufsaz über die medicinische Meteorologie.*

Es wird nicht uninteressant sein diejenigen Verhältnisse der Erde, die locale Absonderungen der Atmosphäre hervorrufen, genauer zu untersuchen. Vollständig kann diese Untersuchung zwar nicht werden, denn die Verhältnisse, die locale Veränderungen hervorrufen sind gar zu mannichfaltig, und bis jezt konnten sie auch deswegen nicht genau erkannt werden, weil man

sie von den allgemeinen nicht gesondert hatte, wie die innige lebendige Verbindung mit allem, was auf der Erde vegetirt, ja was nur Spuren des Lebens zeigt, verkannt war. Indessen können Andeutungen den zukünftigen Untersuchungen eine Richtung geben, und so wichtig werden.

Am aufallendsten ist, schon nach dem was wir oben bewiesen haben, das lebendige Wechselleben der Atmosphäre und der Vegetation. Nach Woodward und Sennebier übersteigt die Ausdünstung der Blätter die Einsaugung um ein Bedeutendes. Eine Münze [Minze], die in 77 Tagen 2558 Gran Wasser einsog hatte nur um 15 Gr. an Gewicht zugenommen, ein anderer Zweig war 168 Gr. schwerer, nachdem er 10731 Gr. eingesogen hatte. Man kann sich also um alle Blätter einer Pflanze, eines Baumes zum Beispiel eine veränderte Atmosphäre denken, die bis zu einer bedeutenden Entfernung reicht, deren Veränderung aber mit der Entfernung abnimmt. Dabei ist es wohl gewiss, daß die Hydrogenisation der Blätter am Tage mit einer Oxydation der Atmosphäre, die Oxydation der Blätter [24v] in der Nacht mit einer Hydrogenisation der Atmosphäre verbunden ist. Daher hängt die Gestalt der Vegetation und vorzüglich das Blätterleben im Grossen so genau zusammen mit dem intensivern Leben der Atmosphäre. Gegen die Pole hat die Electricität sich indifferentere (weniger gespannte) allgemein und gleichgültig verbreitete, oft lange Zeit dauernde Nordlichter aufgelöst. Oxydations- und Hydrogenisations-Spannung, wie Wasserproduction sind ineinander geflossen, und dieser wenigen Veränderungen unterworfene Zustand, in welchem weder die Spannungen anders als schwach, noch, im Gegensaz gegen diese, energische Wasserproduction, hervortreten, wird festgehalten in einen daurenden Nebel. Es ist bekannt, daß der Nebel von Äquator gegen die Pole zunimmt, daß der Himmel in den nördlichen und südlichen Climaten, niemals das klare Blau erhält, daß die tropischen Gegenden characterisirt. Unter den Äquator dahingegen, äussert sich die mehr energische Electricität in zuckenden Blizen. Selbst bis unter der Oberfläche der Erde breitet sich die electrische Spannung gewaltsam aus, äussert sich durch Erdbeben, und ihren Gipfel, vulkanische Eruptionen. Es ist gewiss, daß die vulkanischen Gegenden *vorherrschend* in den tropischen Gegenden sind. Der Wechsel von Spannungen und Wasserproduction äussert sich durch anhaltende Dürre und starke lange andaurenden Regengüsse. Ja das regelmäßige Steigen und Sinken des Barometers am Tage und in der Nacht überzeugt uns, daß ein täglicher Wechsel in den Spannungen der Atmosphäre stattfindet, der ebenfalls gegen die Pole abnimmt. [25r] Dieser Unterschied in der Constitution der Atmosphäre hängt mit der Beschaffenheit der Vegetation auf das

Genaueste zusammen, und wenn man sie vom Ganzen betrachtet, kann man sie in der That als einen liegenden Baum ansehen, dessen Stamm dargestellt wird, durch die nördlichen Nadelhölzer, bei welchen das Starre des Stammes bis in die Blätter dringt, die eben deshalb, wie der Stamm, überwintern, dessen Verzweigung durch die Laubhölzer angedeutet wird, die die mittleren Zonen characterisiren und dessen blätterreiche Krone sich die Palmen- und Farrnkräuter-Waldungen unter den Äquator entfaltet. Man denke sich nur dieses ungeheure Blätterleben in den tropischen Gegenden, ja nur die stets atmenden und ausdünstenden Blätter eines grossen Waldes in der mittlern Zone, um sich zu überzeugen, daß die Vegetation bei allen meteorologischen Erscheinungen eine bedeutende Rolle spielen muss. Daher darf man die electrischen Explosionen und die Regengüsse nicht als ein blosses Product der Atmosphäre, vielmehr als ein gemeinschaftliches Product dieser und der Vegetation betrachten. Man hat wohl bemerkt, daß die Ausrottung des Waldes grosse Veränderungen des Climas nach sich ziehen. Auf den capverdischen Inseln und Barbados, wo man die Wälder ausgerottet hat, regnet es, seit der Zeit nicht mehr, und die Ausrottung ist daher auf andern Inseln scharf verboten. In Ägypten ist der Mangel an Waldungen mit anhaltender Dürre verbunden. Das Thal Contisyny hat, nach Humboldt, eine kraftvolle Vegetation und grenzt gegen Süden an eine traurige Wüste. Über der Wüste kennen die Einwohner weder Regen noch Gewitter, während über dem fruchtbaren Thal sich viele Mo[25v]nathe hindurch starke Regengüsse und electrische Explosionen zeigen. Wenn auch nicht so auffallend wird dennoch auch in unserm Clima, sich unfruchtbare Gegenden und waldreiche und fruchtbare deutlich unterscheiden. Zwar muss man, wenn man reine Resultate erhalten will, solche Gegenden untersuchen, die sich sonst ihrer Lage nach ähnlich sind, oder diejenigen localen Verhältnisse, die aus einer gesonderten Lage entspringen, genau kennen und absondern, was indessen, bei dem gegenwärtigen mangelhaften Zustande meteorologischer Beobachtungen, sehr schwer, wo nicht gar unmöglich sein möchte. So vermuthen wir, daß die Dürre, die um Halle so oft herrscht, und über welche nicht bloss die Oeconomen, sondern auch die Aerzte sich zu beklagen haben, da sie wohl mit den hier nie ganz verschwindenden nervösen Krankheiten zusammenhängen möchte, nicht bloss daher rührt, daß die flache Gegend, im Grössern betrachtet, einen Kessel bildet, der fast kreisförmig umschlossen ist von dem Erzgebirge, Thüringerwaldgebirge, hohen Eichefelde, Küffhäuser und Harz, die die Wolken an sich ziehen, sondern auch von den aufallenden Mangel an Waldungen. Denn, wo die Waldungen mächtiger sind, wie

gegen Leipzig, ist die Dürre nicht so anhaltend, wie in Halle und in mehrern Gegenden von Mansfeld. Indessen ist es, bei den grossen Mangel an strengen Beobachtungen, schwer etwas bestimmtes hierüber zu äussern. Es ist aber gewiss ein würdiger Gegenstand für künftige Nachforschungen.

Eine noch eingeschränktere Wirkung der Vegetation dürfte sich zeigen, indem sie, in grossen Waldungen, die Sonne abhält, einen fast anhaltenden Schatten hervor[26r]ruft, und auf diese Weise viele lebendige Functionen hemmt. Auf eine andere Weise ohne allen Zweifel als die engen Strassen grosser Städte.

Aber nicht allein die lebendige Vegetation zeigt sehr wirksam, auch die nicht ganz erstorbene. Wir meinen die in Gährung begriffenen vegetabilischen Theile sumpfigter Gegenden. Daß sie auf die Atmosphäre mannichfaltigen Einfluss haben, durch diese auf die Gesundheit ist bekannt. Wie in Gewässern, die sie mit Schwefelwasserstoffgas schwängern, scheinen sie in der Atmosphäre Hydrogenisationsprocesse hervorzurufen, die, wenig gekannt, sich am deutlichsten in den Character der erregten Krankheiten (biliöse Zufälle mancherlei Art) äussern.

Auch das Meer und die Nähe desselben wirkt lebendig, wie die vegetative Decke der Erde, und zwar nicht bloss als eine chemische Salzauflösung. Wie die Dammerde eine allgemeine, nicht individualisirte vegetative Tendenz offenbart, sich wie die Pflanzen, am Tage hydrogenisirt, des Nachts oxydirt, so scheint in der That im Meere eine universelle animalische Tendenz vorzuwalten. Davon kann uns das Leuchten im Finstern, jenes thierische Phosphorisciren überzeugen, welches keineswegs einzelnen Thieren zuzuschreiben ist. Daß diese es zeigen, leugnen wir nicht, aber [wer] wie wir öfters Gelegenheit gehabt hat das Leuchten des Meers zu beobachten, der weiss, daß es keineswegs nur hier oder da, oder unterbrochen oder punktweise vorkommt. Es ist vielmehr allenthalben, wo nur Bewegung es hervorruft, und es bildet zum Beispiel hinter einem segelnden Schiffe in der vorzüglich günstigen Jahreszeit (im Herbst) eine ununter[26v]brochen erleuchtete Furche. Das Meer ist ohne allen Zweifel durchdrungen von thierischen Theilen, wie die Dammerde von vegetabilischen, eine Vermuthung, die sich uns aufdringen muss, wenn wir uns den, aller Vorstellung übertreffenden Reichthum des Meers an thierischen Productionen erinnern, der gewiss nicht mit der Vegetation des festen Landes verglichen werden kann. Die Analysen von Bergmann und Lavoisier beweisen nichts dagegen. Daß die Atmosphäre über dem Meer mehr Sauerstof enhalten sollte, ist eine Meinung, die wohl nicht mehr wiederlegt zu werden braucht, daß sie aber auf eine specifische

Weise modificirt ist, davon kann uns der aufallende Einfluss auf die Constitution, der eigenthümliche Geruch, den man, wenn man mehrere Jahre vom Meer entfernt war, schon meilenweit erkennt, hinlänglich überzeugen. Über diesen Gegenstand ruht noch eine grosse Dunkelheit, nur durch zukünftige Beobachtungen zu erhellen.

Aber auch die Thiere an den Meeresufern, wie die Pflanzen in den Sümpfen, können (vorzüglich die Mollusken) durch den Gährungsprocess die Atmosphäre mancher Gegenden bedeutend modificiren. Bei Kiel zum Beispiel wo der Hafen tief in das Land hineingeht ist ein kleiner Theil des Hafens fast ganz eingeschlossen und stille. Die heissen Sommertage locken eine ungeheure Menge Medusen herbei, die einen Theil des Hafens so bedecken, daß er zuweilen stellenweise wie gefroren aussieht. Diese faulen. Die Gährung lockt immer mehr Thiere herbei oder verstärkt die Production. Die Luft ist stark mit Schwefelwasserstoffgas, wohl auch mit Phosphorwasserstoff[27r]gas geschwängert. Oft präcipitirt an den Ufern deutlich eine Schwefelmilch. Diese locale Veränderung der Atmosphäre hat nicht selten einen höchst schädlichen Einfluss, besonders herrscht die Ruhr fast ununterbrochen da, wies war vor 13 Jahren so tödtend und ansteckend, daß man einen Cordon um die Stadt ziehen musste.

Man ziehe aus diesem grossen Einflusse äusserer Bedingungen auf die Beschaffenheit der Atmosphäre nicht Beweise gegen das organische Leben derselben. Zeigt nicht die thierische Organisation ähnliche Erscheinungen? Wirken nicht manche eingenommende Arzneyen, manche genossene Nahrungsmittel fast augenblicklich auf die Ausdünstung, auf den Urin, kann man nicht die Knochen der Vögel mit Färberröthe färben? Aber nur in den *Producten* äussert sich diese *chemische* Differenz, keineswegs in der Organisation, so wenig in der Atmosphäre, wie bei den Thieren.

Mehr ist man auf andere Ursachen, die eine locale Veränderung der Atmosphäre hervorbringen[,] aufmerksam gewesen. So auf die grössere Kälte, und das damit mehr zurückgedrängte Leben der Gebirgsgegenden, ihrer Höhe proportional, so auf die Wolkenbildung um Berggipfel, die doch wohl nicht immer *allein* der Masse und deren Anziehung zuzuschreiben ist. Denn es ist aufallend, wie sehr einige Berge, die vorzüglich gute Leiter der Electricität sein müssen, weil sie vorzüglich metallisch, fast immer mehr oder weniger magnetisch sind, wie die Basaltberge, die Wolken anziehen, und [27v] fast immer mit einer trüben Wolkendecke bedeckt und mit Sümpfe umgeben

sind. Wenn man weiss, wie die Oxydation und Hydrogenisation der Atmosphäre und ihre Wasserproduction eins ist mit electrischer Spannung und Indifferenz, so wird dieses nicht aufallen.

Auch Flüssen sind ohne allen Zweifel nicht ohne Einfluss. Besonders sollen sie als Wetterscheidelinien dienen und den electrischen Explosionen Grenzen sezen. Vielleicht wirken sie, fliessend, als Leiter.

Die Ursachen, die locale Verhältnisse der Atmosphäre hervorrufen sind öfters sehr verwickelt, und man muss daher, wenn man in dieser Rücksicht lehrreiche Resultate zu erhalten hoffen will, folgende Regeln befolgen:

1) Muss man alle Verhältnisse der Gegend im Grossen genau kennen. Die Breite und Länge, den Boden, selbst die herrschenden Gebirgsarten, die Höhe über das Meer, die Entfernung von demselben, die Vegetation und die herrschende Art derselben, Seen, Sümpfe, Flüsse u. s. w.

2) Muss man, wie schon erinnert, diejenigen Verhältnisse der Atmosphäre, die von allgemeinen Ursachen abhängen, so genau wie möglich unterscheiden lernen. Correspondirende Barometerbeobachtungen an entfernten Orten können dazuleiten.

3) Muss man solchen Gegenden, die nur in *einer* Rücksicht abweichen sorgfältig vergleichen. Gegenden in gleicher Breite, bei gleicher Höhe, bei gleicher Entfernung vom Meer, die sich durch Fruchtbarkeit oder Unfruchtbarkeit, selbst durch Wälder oder Kornland [28r] unterscheiden. Andere die, sich sonst ähnlich, trocken oder feucht, hoch oder niedrig, dem Meer nahe oder von ihm entfernt sind. Nur wenn man eine hinlängliche Menge Erfahrungen der Art gesammelt hat, kann man die manchmal verwickelten Umstände localer Differenzen in der Constitution der Atmosphäre einigermaßen zu enträthseln hoffen.

Endlich halten wir es für unsere Pflicht auf Beobachtungen aufmerksam zu machen, die, so schwierig sie auch sein mögen, doch von großer Wichtigkeit sind. Wir meinen diejenigen[,] die solche Oscillationen des Lebens betreffen, welche auf irgend eine Weise mit ähnlichen in der Atmosphäre zusammenfallen, und die cosmischer Art sind. Vorzüglich deutlich ist der Zusammenhang mit den Sonnen- und Mond-Wechsel. Bei den Pflanzen bemerkt man nur den erstern deutlich. Es wäre freilich höchst interessant, wenn man auch den zweiten wahrnehmen könnte. Klare Erfahrungen hierüber sind aber nicht bekannt. Mit den täglichen Sonnenepochen fallen Wachen und Schlaf der Pflanzen, mit den jährlichen ihr Wachsen, Blühen und Reifwerden. Bei den Thieren fallen Wachen und Schlaf und Paarungszeit (die Blüthezeit der Tiere) mit dem Sonnenwechsel, die Tragezeit, wie die

monatliche Reinigung der Frauen, mit den Mondwechsel zusammen. Besonders lehrreich sind die Krankheiten. Die des Gehirns, des Muskel- und Gefäßsystems scheinen mit dem Sonnenwechsel (wie in den Fiebern), die des grenzlosen und stillern Reproductionssystems mit dem Mondwechsel zusammenzufallen (wie im Somnambulismus, in mehrern chronischen Krankheiten). Solche Verhältnisse scheinen tiefliegende cosmische Verbindungen des Lebendigen Vorauszusezen, die die Astronomie nicht zu ahnden, und die blosse mechani[28v]sche Wechselwirkung der Massen der Weltkörper auf einander nicht zu enträthseln vermag. Es giebt Beobachtungen darüber[,] die unzweifelbar sind. Ob diese Oscillationen noch tiefer gehen, ob ein höheres Wechselleben der Planeten untereinander sich durch diese Äusserungen des Lebens wahrnehmen lassen, kann nur durch Beobachtungen ausgemacht werden und sichere besizen wir nicht. Gewiss ist es, dass vorzüglich die Atmosphäre, leicht beweglich, unendlich modificirbar, durch die leiseste Erregung am stärksten bewegt, was sich deutlich im Leben offenbart, kräftiger noch empfinden muss, und so ist es sehr wahrscheinlich, daß auch das innere Wechselleben der Planeten sich in der Atmosphäre zeigen muss, nur besizen wir keine befriedigende Beobachtungen darüber. Selbst über den Einfluss des Mondes auf die Atmosphäre wissen wir kaum etwas bestimmtes, so gross er auch sein mag. Alles was Toaldo, Lamarc, jetzt Haberle, aufgestellt haben, ist willkührlich und unzuverlässig.

Schliesslich bemerke ich nur noch, daß wenn das hochlöbliche Departement der allgemeinen Polizey, dem ich den schmeichelhaften Auftrag verdanke, über einen Theil des Aufsazes oder der Aufgabe überhaupt, genauere Auskunft zu erhalten wünschen sollte, ich diesen zu ertheilen, so weit meine Kenntnisse reiche, sehr gerne erböthig bin.

H. Steffens

Quelle 2: Gutachten von Johann Christian Reil

[2r]
[Vermerk Hoffmanns:]
V. Zunächst sind […] Oberbergrath Reil die ausgelegten 50 Rthlr. gegen inliegende Quittung aus dem Dispositionsfond des allg. Polizeidepartements anzuweisen. Dann zu weiterer Berathung wieder vorzulegen.
Hoffmann
23 Jul 11

[Gutachten Reils:]
Hochwohlgeborener Herr, hochzuverehrender Herr Geheimer Staats-Rath!

Indem ich Ew. Hochwohlgeboren die Arbeit des Herrn Professors *Steffens* überreiche, erlaube ich es mir, derselben einige, bey der jetzigen Beschränktheit meiner Zeit freylich unvollkommene und rhapsodische Zusätze beyzufügen. Es war von jeher die Klage der Aerzte, daß unsere Wetterbeobachtungen zu keinen Resultaten führten. Doch ahndete man den Grund davon nicht, daß man keinen richtigen Gesichtspunkt habe. Schon *Sydenham* sagt (Oper. Sact. I. c. 2.] Quamvis diversas diversorum annorum habitudines, quoad manifestas aëris qualitates, maxima qua potui, diligentia notaverim, ut vel exinde causas tantae epidemicorum vicissitudinis expiscarer, me tamen ne hilum [2v] quidem hactenus promoveri sentio, quippe qui animadverto annos, quoad manifestam anni temperiem sibi plane consentientes, dispari tamen morborum agmine infestari, et vice versa. Variae sunt annorum constitutiones, quae neque calori, neque frigori, non sicco humidore, ortum suum debent, sed ab occulta potius et inexplicabili quadam alteratione in ipsis terrae visceribus pendent. Das nämliche bestäthigt Lambsma (ventris fluxus multiplex p. 288) indem er sagt: die Luft schadet nicht durch die Beschaffenheit der Witterung, sondern durch eine uns unbekannte Ursache. Bei der Ruhr, die 1583 beinahe ganz Europa mit einer solchen Wuth entvölkerte, daß fast keine Stadt frey blieb, war die Witterung gut und nicht unbeständiger als zu anderen Zeiten. Es ist wahr, die Ansichten, welche Herr Professor *Steffens* von der Atmosphäre giebt, sind im Geiste der *Naturphilosophie* gegeben, die man hier für eine nagelneue Ketzerey zu halten scheint, wenn ich nämlich die Meinung derer, die die Curatel der Wissenschaften haben, für die allgemeinen ansehen darf. Doch gab es Naturforscher in allen Zeitaltern, die die Natur lieber im Begriffe, als im Griffe hatten. Mein System

der Meteorologie, sagt *Haberle* (Meteor. Jahrb. 1810. S. 564) dringt durchaus auf Anerkennung eines *Organismus* in unserem Sonnen-Systems, und auf [3r] Anerkennung eines *kosmischen Lebens* in demselben.« Weiter als alle heutigen Naturphilosophen ging schon vor 200 Jahren *Keppler*, dies überschwellende Genie, das in Jahrhunderten nur einzeln gebohren wird, dem die Astronomie allein, fast alles, was Wissenschaft und Gesetz in ihr ist, verdankt. Was ein solcher Mann redet, kann wohl kein Wahnsinn seyn! Er sagt in seinen Harmonices mundi (Lincii Austriae 1619. p. 160).

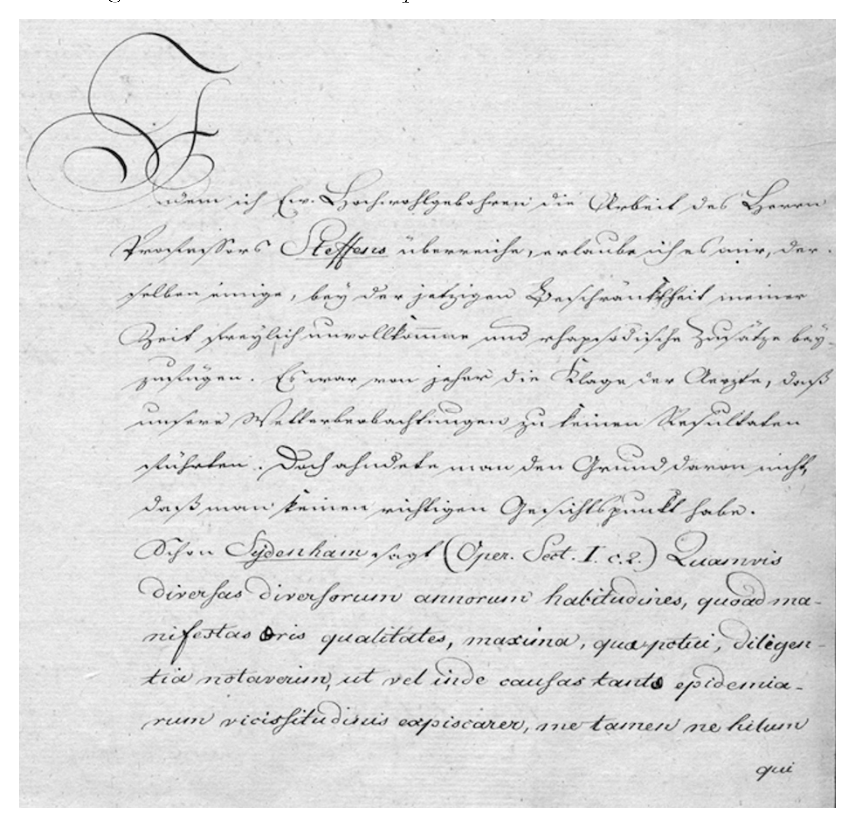
Denique terrae globus tale corpus erit; quale est alicujus animalis: quodque animali est sua Anima, hoc erit Telluri haec, quam quaerimus, Natura sublunaris, quae ad praesentiam aspectuum movet tempestatis. Animam esse oportere, quae ab aspectu admonita et velut excitata, cieat meteora et tempestates. Nec quippe est terra animal tale, quale canis, ad omnem nutum parata; sed tale, quale bos aut elephas, tardum ad iram, tantoque violentius, cum excanduit. Sicher würde man in der Meteorologie weiter gekommen seyn, als man durch eine rein empirische und geistlose Beobachtung gekommen ist, wenn man seinen Prinzipien der Meteorologie gefolgt wäre, die er schon vor 200 Jahren in dem Epilogus de natura facultatibusque animae inferioribus profertimque iis, quibus Astrologia nititur, lib. c. c. VII bekannt gemacht hat.

Meteorologie ist Exposition der *Erscheinungen* des Lebens der Atmosphäre. Besser wäre es ihren Grund [3v] *das Leben selbst* und dessen Gesetze, also ganz allgemein die Naturlehre der Atmosphäre zum Gegenstand der Untersuchung zu setzen, was bereits *Lampadius* (Grundriß der Atmosphärologie) und *Haberle* (meteorol. Jahrb.) gethan haben. Auch muß die Wissenschaft um ihrer selbst willen bearbeitet werden, ohne allen Seitenblick auf Nutzanwendung (zum Beispiel das Wetter vorauszusehn, damit der Raps nicht erfriere und der Flachs nicht vetrockne), die der Untersuchung eine einseitige Richtung gibt. Ist die Idee des Lebens der Atmosphäre und ihrer Wechselwirkung mit ihren Umgebungen vollkommen klar und objectiv geworden, so fließen aus ihr von selbst die Nutzanwendungen nach allen Richtungen, auf den Flachsbau, die Viehzucht und das Gesundheitswohl der Menschen aus.

Die Untersuchung müßte durch die *Speculation* und das *Experiment* gefoerdert werden; jene das blinde Herumtappen des Experiments zügeln und die Probleme aufgeben, dieses sie in der Erfahrung nachweisen. An *drey* Punkten der Monarchie wurden diese Beobachtungen fixirt, in *Koenigsberg*, in *Breslau* von *D. Sesha*, in *Berlin*, von *P. Ermann* an der Spitze standen. Jeder

Punkt setzte sich mit seinen Umgebungen in eine zweckmäßige Verbindung; Breslau mit Schlesien, überhaupt und dem Riesengebirge insbesondern; Berlin, wäre der Central-Punkt. Das Ganze träte mit aus[4r]wärtigen Wetterbeobachtungs-Anstalten zum Beispiel mit *Haberle* in *Weimar* in Wechselwirkung.

Abbildung 14: Erste Seite des Manuskripts von Reil



Wenn ich Ew. Hochwohlgebohren die Arbeit des Herrn
Professors Steffens übersende, erlaube ich mir, dem-
selben einige, bey der jetzigen Beschränktheit meiner
Zeit freylich unvollkommne und rhapsodische Zusätze bey-
zufügen. Immer war von jeher die Klage der Aerzte, daß
unsere Wetterbeobachtungen zu keinen Resultaten
führten. Doch erkannte man den Grund davon nicht,
daß man keinen richtigen Gesichtspunkt habe.
Schon Sydenham sagt (Oper. Sect. I. c.2.) Quamvis
diversas diversorum annorum habitudines, quoad ma-
nifestas aëris qualitates, maxima, qua potui, diligen-
tia notaverim, ut vel inde causas tantae epidemia-
rum vicissitudinis expiscarer, me tamen ne hilum
qui

Quelle: GStA PK Berlin, I. HA Rep. 76, VIII A, Nr. 2291, Bl. 2r.

Die Untersuchungen würden auf folgende beide Momente gerichtet:

1) *Die Iden des organischen Lebens der Atmosphäre* immermehr zu begründen, und die Gesetze dieses Lebens (Harmonie der Atmosphäre) zu erforschen.

2) *die Wechselwirkung zwischen der Atmosphäre, und dem was sie nicht ist, in ihrem organischen Zusammenhang aufzustellen;* denn das Leben der Atmosphäre besteht, wie das Leben aller endlichen Organismen, nur in und durch einen

beständigen Conflict mit äußeren Einflüßen. Diese sind doppelter Art, kosmische *Spannungsverhältniße* mit der Sonne und den Planeten, die auf ihre abgekehrte; und *tellurische*, die auf ihre zugekehrte Grenze influiren, von der Localität der Oberfläche der Erde abhängen und daher so mannigfaltig sind, als die Beschaffenheit der Erdoberfläche wechselt. Beide bestimmen in ihrer Coincidenz die *Constitution der Atmosphäre*. Welchen Antheil jeder dieser Einflüße auf die Constitution habe, muß in der Beobachtung genau unterschieden werden, worauf *Steffens* an mehreren Orten mit Grund dringt. Dann muß aber auch wieder gezeigt werden, wie durch beide das gemeinschaftliche Produkt, die in Frage stehende Constitution nothwendig hat entstehen müßen. [4v] In Bezug auf die *allgemeinen Spannungs Verhältniße* setzte sich der Central-Punkt der meteorologischen Beobachtungen in Berlin mit der Astronomie der hiesigen Akademie in Verbindung, die für jedes Jahr die Dies ihm mittheilte, sofern dieselben auf die Constitution der Atmosphäre Einfluß haben können. *Haberle's* (l. c. 542) Idee, daß die lebendigen und kugelförmigen Atmosphären, um die Weltkörper sich säulenförmig an den Flächen verlängern, mit denen sie sich gegenüber stehen und sich spannen[,] möchte vielleicht nicht ohne Grund seyn, wenn er gleich überall in seiner Schrift sein Problem nicht klar durchschaut.

Die *tellurischen* (lokalen) Spannungs-Verhältniße der Atmosphäre, wo nämlich ein abgesondertes Revier derselben eine von der allgemeinen verschiedene Constitution hat, bringen die schnellen und scheinbar anormalen Metamorphosen der Witterung hervor. Durch sie ist es möglich, daß es bey einem hohen Barometerstand regnet, wenn nämlich das gesonderte Revier in einem neutralen Zustand ist; und umgekehrt, daß es bey einem niedrigen Barometer-Stand gutes Wetter ist, wenn das in Frage stehende Revier durch Lokal-Ursachen gespannt ist. Diese örtlichen Spannungsverhältniße sind sowohl in Beziehung der man[5r]nigfaltigen oft unerkannten Lokal-Ursachen, durch welche sie entstehen, als auch der Art und Weise, wie sie in die allgemeinen Spannungs-Verhältniße aufgenommen werden, gleich schwierig zu erforschen, und doch haben sie auf das Gedeihen der Pflanzen und Thiere den hauptsächlichsten Einfluß und sollten in den ökonomisch-medizinschen Topografien den Haupt-Abschnitt ausmachen. Ihre Ursachen sind mehr oder weniger allgemein. Unter die ersten gehören die Entfernung des Orts vom Aequator und seine Erhöhung über die Meereshöhe, die Vegetation und die Verdünstung des Wassers, die von *Steffens* berührt sind.

In den üppig vegetierenden Gegenden von Amerika zwischen den Tropen entsteht nach *Humboldt* fast alle Mittage ein leichtes Gewitter. Mit der

aufgehenden Sonne bekommt die Atmosphäre durch die desoxydirende Wirkung des Lichts und dem Desoxydations-Prozeß der Pflanzen im Sonnenlicht, der mit Sauerstoffung der Atmosphäre verbunden ist, eine Oxydations- durch die Verdünstung des Wassers eine Hydrogen-Spannung, und wenn beide das Maximum erreicht haben, neutralisiert sich die Atmosphäre, das Barometer fällt, es entsteht Gewitter und Wasserproduktion, dies der Intensität des Lichts und der Vegetation entsprechend, also am stärksten zwischen den Tropen. In unsern Gegenden ist dies nicht so deutlich, doch pflegt auch, wenn das Wetter [5v] im Sommer anhaltend heiß und schön ist, am Mittage von einer vorübergehenden Abstumpfung, ein leichtes Gewölk sich zusammenzuziehen, das gegen Abend wieder verschwindet. In diesem Sommer[,] wo die intensivere Wirkung der Sonne die Atmosphäre stärker belebt, haben wir seit 4 Wochen alle Tage gegen Abend ein Gewitter gehabt, wie in den Aequatorial-Gegenden. Die aufgehende Sonne ruft durch die desoxydirende Wirkung des Lichts eine Sauerstoff-Spannung in der Atmosphäre, diese eine Desoxydations-Spannung in den Pflanzen hervor, die wieder Sauerstoffgas aushauchen und und jene positive Spannung der Atmosphäre steigern. Mit dem Untergang der Sonne kehrt sich das Verhältniß um, die Pflanze ist in Oxydations-, die Atmosphäre in Desoxydations-Spannung. Der Conflict ist ein organischer und wirkt nach polarischen Gesetzen. Daher die üppige Vegetation in den Aequatorial-Gegenden, die vielen Gewitter, der starke Thau und der stärkere Regen. In Europa fällt p. m. 20, zwischen den Tropen bis 80 Zoll Waserhöhe im Jahr. In dieser Rücksicht sollte die Gleichzeitigkeit der elektrischen Explosionen im Gewitter durch eine ausgebreitete Gegend, und die Wasserhöhe, die bey uns in einem Jahre fällt, angemerkt und mit der Vegetation der Gegend, besonders den Waldungen verglichen werden. Wahrscheinlich ist die Vegetation das [6r] einzige Mittel, durch welches die Kohle desoxydirt und das halb erstorbene kohlensaure Gas wieder lebendig gemacht wird, und zwar nicht chemisch, sondern nach organischen Gesetzen. Der Sauerstoff dieses Gases befördert die positive Spannung der Atmosphäre, seine Kohle die Vegetation. Die Vegetation hängt vorzüglich von der Intensität des Lichts und vom Vorrath des Wassers, also von allgemeinen Spannungsverhältnissen ab. Daher ist sie zwischen den Wendekreisen am üppigsten, und nimmt gegen die Pole zu ab. Den Boden übergehe ich; doch könnten auch Lokal-Spannungen (zum Beispiel durch Rost, den sie erzeugen) den Pflanzen nachtheilig werden.

Die Verdunstung des Wassers weckt in der Atmosphäre bey hoher Temperatur eine Desoxydations-, bey niedriger eine Oxydations-Spannung. Daher

die Abweichung der Witterung in der Nähe großer Wasserflächen. Alles in der Natur wird lebendig, wenn es seinen Gegensatz findet. Selbst der chemische Prozeß ist ein organischer und unterscheidet sich von diesem bloß darin, daß er sich nicht reproducirt, wie der organische, sondern mit einem Akt in einem endlichen Produkt erlöscht. Das *Wasser* ist in dieser Beziehung vorzüglich merkwürdig; es ist ein polarisches Wesen, das man, wie die Atmosphäre, nach organischen Gesetzen auffassen muß. Es schwankt zwischen seinen Hydrogen- und [6v] Oxygen-Pol fast immer als ein +hydrogenirtes oder +oxydirtes in einer beständigen Spannung, und ist höchst selten (nur bei 42 [Grad] Fahr., wo es seine größte Dichtigkeit hat), in einem neutralen Zustande und als abgestorben anzusehen. Jede auflösbare Substanz, jede Temperatur-Aenderung desselben, unter und über den angemerkten Grad, spannt dasselbe. Das frierende Wasser ist +oxydirt, das kochende +hydrogenirt, und nimmt bey jeder stärkeren Oxydations- oder Hydrogenations-Spannung durch Kälte oder Hitze Gasform an. Diese Thatsachen sind für die Meteorologie von der größten Wichtigkeit. Verdunstung des Wassers durch Wärme vermehrt die Desoxydations-Spannung der Atmosphäre, die mit der Verminderung der Temperatur wieder aufhört. Umgekehrt verhält es sich bey der Verdunstung desselben im Froste. Wo die Spannung der Atmosphäre erschlafft, da erscheint, wo sie hergestellt wird, da verschwindet das Wasser wieder. Daher die elektrischen Verhältnisse bey der Entstehung des Thaus. Je mehr die Atmosphäre sich einem neutralen Zustand nähert, desto weniger thaut es und man erwartet Regen. Selbst die *Erden* spannen sich in ihrem Gegensatz von Kalk- und Kieselreiche, wie die Metallplatten in einer Voltaischen Säule, daher die Fruchtbarkeit [7r] durch eine bestimmte Mischung derselben, die Feuchtigkeit dieses und die Trockenheit eines anderen Gesteins, die Fruchtbarkeit feuchter und die Sterilität trockener Felsen, der Einfluß der Feldwacken auf die Fruchtbarkeit eines sandigen Bodens, die Quellen auf die Spitzen einiger Gebirge und andre Phänomene, die von der hygroscopischen, d. h. lebendigen Aktion der Erden zeugen.

Auf die Gesundheit der Thiere scheinen vorzüglich nur die *abgesonderten tellurischen Spannungs-Verhältnisse* der Atmosphäre einzuwirken. Doch wird der merkwürdige Wechsel der Winter- und Sommer-Krankheiten, so wie die klimatischen, von den kosmischen Spannungsverhältnissen bestimmt, ja es mögen sogar einige weitverbreitete Epidemien, zum Beispiel die Influenza, von der Constellation der Gestirne abhängig seyn, aus welcher die Astrologie von jeher die Entstehung böser und gutartiger Seuchen abzuleiten, und

dadurch vorher zu verkündigen gesucht hat. Die verderblichsten unter den lokalen Spannungen sind die *amphibischen* von faulendenden Pflanzen und Thieren in stehenden Gewässern, besonders wenn die Witterung heiß ist. Diese sollten vorzüglich in medizinischer Hinsicht Gegenstand der Untersuchung seyn, da wir zwar wissen, daß sie entvölkernde Seuchen [7v] erzeugen, aber nichts davon begriffen haben, wie sie es thun.

Um dem Wesen der Atmosphäre näher auf die Spur zu kommen, könnten noch mehrere *Hülfsmittel* als gewöhnlich geschieht, angewandt, aber zugleich müßte auch ihre Beziehung zur Atmosphäre richtig aufgefaßt werden. Dergleichen Hülfsmittel sind solche Körper, die in dem Maaße, als sie in sich selbst intensiver gespannt sind, auch an der Lebendigkeit der Atmosphäre einen innigeren Antheil nehmen. Hierher gehören die Oscillationen der Magnete, der elektrische Körper und der voltaischen Säule, die lebendig sind, wenn es die Atmosphäre ist, und umgekehrt träge wirken, wenn diese abgestumpft und feucht ist. *Saussure* hat einen Blaumesser der Luft (Kyanometer) in Vorschlag gebracht. Zwischen den Tropen hat die Atmosphäre eine Bläue, als Zeichen des hohen Grades ihres Lebens, wie sie gegen die Pole zu nie bemerkt wird. Ich erinnere mich irgendwo eine Beobachtung gelesen zu haben, daß der Tschirrnhausensche Brennspiegel bei scheinbar gleich schönem und hellem Wetter, bald auf die Verbrennung des Diamanten wirke, bald nicht. Lange Zeit ungewiß über die Ursache dieses launigten Phänomens, entdeckte man endlich zufällig, daß ein Gegenstand in der Ferne, der nur dann und wann, an solchen Tagen, [8r] wo der Spiegel nicht wirkte, nicht gesehen werden konnte. Hierher gehören auch noch fast alle Thiere, die auf den niedrigsten Bildungsstufen stehen, die Zugvögel, Laubfrösche, Schlammpeitscher, Spinnen u. s. w. Diese Thiere sind in dem Maaße, als sie noch weniger selbstständig und in sich selbst begründet sind, in dem Aeußeren begründet und gleichsam noch mit ihren Umgebungen und vorzüglich mit der Atmosphäre zusammengewachsen. Daher zeigen sich an ihnen alle Veränderungen der Atmosphäre früher, als an mehr individualisierten Thieren.

Endlich kommt es darauf an, *die Sprache dieser Hilfsmittel zu verstehn*, wenn man Resultate daraus folgern will. Nur ein paar Worte in dieser Hinsicht von den *Hygroscopen*. Die Hygroscope (vegetabilische Produkte, Haare, Fischbein, einige zerfließbare Salze, der salzsaure Kalk, die Schwefelsäure usw.) spielen zuverlässig nicht die passive Rolle des Einsaugens eines schon Vorhandenen. Sie wirken vielmehr vermittelst ihrer organischen Spannung mit der Atmosphäre, und in diesem Wechsel von Spannung und Erschlaffung tritt

bald das Wasser hervor, bald verschwindet es wieder. Die efflorescirenden Salze rufen eine Spannung der Atmosphäre hervor, die zerfließenden vernichten sie. Das zerfließende Salz erzeugt das Wasser, und löst sich in [8v] sein eigenes Produkt auf, vermittelst eines und desselben lebendigen Processes; denn jeder auflösbare Körper setzt eine Spannung im Wasser und vernichtet sie wieder. Nur sofern Hygroscope lebendige Potenzen sind, können sie, wie das geschwefelte Kali, in der Ferne wirken. Die Wasserbelegung der Fensterscheiben ist offenbar elektrischer Natur. Sie findet nicht bloß auf ihrer wärmeren, sondern auch auf ihrer kälteren Seite statt. Armirt man einen Theil der Fenster-Scheibe inwendig, den anderen auswendig mit Metallblättern, so wird derjenige Theil der Scheibe, welcher seine Armatur inwendig hat und wegen der Stubenwärme am meisten gespannt ist und daher am stärksten neutralisirt, nicht allein auf der äußeren, sondern auch auf der inneren mit der Armatur belegten Fläche vorzüglich stark benetzt.

Ich schließe mit einer für die Bildungsanstalten des sämtlichen ärztlichen Personals äußerst wichtigen Bemerkung. Der gelehrte Arzt weiß so wenig als der Routinier, in Bezug aufs Handeln sind sie sich beide gleich, und müssen auf einerley Weise, empirisch instruirt werden. Aber der gelehrte Arzt muß auf der Universität mit seinen Problemen bekannt gemacht, ihm muß der Trieb, sie zu lösen, lebendig [9r] eingeprägt werden. Aus dem obigen gehrt sichtlich hervor, daß wir von der Atmosphäre und ihrem Einfluß auf alle sublunarischen Wesen wenig, fast gar nichts wissen, und doch ist sie für Thiere und Menschen das Fabulum vitae, der Hauptquelle ihrer tödtlichsten Seuchen. Also gerade dies Aeußere, so wie das Innere, die Beseeltheit des Organismus, kennt der Arzt nicht, was er am meisten kennen sollte, wenn er auf wahres Wissen, und auf ein Handlen, das auf ein Wissen folgt, Anspruch machen will. Gerade diese und andere verwandte Gegenstände, auf deren Erörterung doch alles ankömmt, werden auf den gewöhnlichen Universitäten nicht einmal zur Sprache gebracht. Wohin anders, als zu einer rohen, geistlosen, sich selbst nicht kennenden Empirie kann ein solcher Unterricht führen! Daher kömmt es auch, daß die wenigsten Äerzte selbst nicht einmal von ihrer eigenen Unwissenheit etwas wissen. Ein besserer Unterricht in der Medicin, *muß von der höheren Physik ausgehen*. Denn sie ist nichts anderes Anwendung als physikalischer Wahrheiten. Dazu gehören wiederum Schulen, die besonders für die Zwecke organisirt sind, und Männer, die sich den wahren Geist der Wissenschaft angeeignet haben, um dies Geschäft zu leiten. Es war meine Hoffnung, daß [9v] der preußische Staat vorangehen und in Berlin zuerst eine solche Schule aufblühen würde,

die in Verbindung mit einer zweckmäßigen Pepiniere den ganzen Cyclus des medizinischen Unterrichts vollkommener, als irgendwo anders umfaßte, und jeden wißbegierigen Jüngling Deutschlands nöthigte, hier seine Studien zu machen. Mit vollkommener Hochachtung verharre ich

Ihr Ew. gehorsamer Diener Reil

Berlin d 8 Jul 1811

Quellen und Literatur

Ungedruckte Quellen

Archiv der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften (BBAW)

- PAW II (1812–1945), II-V-3: Gesammt-Sitzungs-Protokolle, 1818–1820.
- PAW II (1812–1945), II-VI-35: Verhandlungen der physikalischen Klasse, 1819–1824.
- PAW II (1812–1945), II-VII-55: Wiss. Unternehmungen der physikalisch-mathematischen Klasse (unterstützte).

Geheimes Staatsarchiv Preußischer Kulturbesitz Berlin (GStA PK Berlin)

- I. HA Rep. 76 Kultusministerium, VIII A, Nr. 2291: Acta von Anstellung und Benutzung der Meteorologischen Beobachtungen, Vol. 1, 1811–1818.
- I. HA Rep. 76 Kultusministerium, VIII A, Nr. 2292: Acta von Anstellung und Benutzung der Meteorologischen Beobachtungen, Vol. 2, 1818–1819.
- I. HA Rep. 76 Kultusministerium, VIII A, Nr. 2293: Acta von Anstellung und Benutzung der Meteorologischen Beobachtungen, Vol. 3, 1819.
- I. HA Rep. 76 Kultusministerium, VIII A, Nr. 2294: Acta von Anstellung und Benutzung der Meteorologischen Beobachtungen, Vol. 4, 1819–1835.
- I. HA Rep. 76 Kultusministerium, VIII A, Nr. 2295: Acta von Anstellung und Benutzung der Meteorologischen Beobachtungen, Vol. 5, 1836–1859.

- I. HA Rep. 77 Ministerium des Innern, Tit. 94, Nr. 10: Meteorologische Beobachtungen des Predigers Gronau aus Berlin und dessen Belohnung. Ausarbeitungen des Professors Steffens in Halle über den Witterungsverlauf. Vorschriften für die richtige Witterungsbeobachtung. Einrichtung eines meteorologischen Instituts bei dem Statistischen Büro, 1810–1868.
- I. HA Rep. 77 Ministerium des Innern, Tit. 536, Nr. 11, Bd. 1: Acta betr. die Organisation des statistischen Bureaus, 1805–[unleserlich].
- I. HA Rep. 77 Ministerium des Innern, Tit. 536, Nr. 14, Bd. 1: Acta betr. das meteorologische Institut des königlichen Statistischen Bureaus und die meteorologischen Stationen in den Provinzen sowie die deutsche Seewarte vom 27. Dezbr. 45 bis 30. Septbr 1856.
- I. HA Rep. 99 (Ober-) Konsistorium, Nr. 203: Acta des Ober Consistorii betreffend die Abstellung des Läutens mit der Sturm-Glokken in Berlin bei entstehenden Gewittern, 1783.

Generallandesarchiv Karlsruhe (GLA Karlsruhe)

- Rep. 77, Nr. 6400 Pfalz Generalia: Die Errichtung einer Akademie der Wissenschaften in der Pfalz am Rhein, derselben Statuten, Mitglieder, 1763–1784.
- Hfk-Hs/528: Nahmen derjenigen Personen, die seit der ersten Einrichtung das hiesige physische Cabinett mit ihrer Gegenwart beehret haben.
- Hfk-Hs Nr. 202: Handschriften des Großherzoglichen Hausfideikommisses.

Staatsarchiv Gotha (StA Gotha)

- 2-44-0511 Regierung Erfurt, Sign. 995: Kreisphysicat- und Kreischirurgenstellen im Reg. Bezirk.

Staatsbibliothek zu Berlin, Handschriftenabteilung (StaaBi Berlin)

- Nachlass Gustav Hellmann, Kiste 1.
- Sammlung Darmstaedter, F1f Meteorologie und Klimatologie.
- Ms germ. oct. 1152: Schreibebuch von Franz Joseph Wührlin.

Stadtarchiv Erfurt (SA Erfurt)

- 1-1/4-128a: Belege zu der ersten Rechnung über Einnahme und Ausgabe des von dem Dr. Lucas und der Frau Dr. Lucas geb. Borberg nachgelassenen Vermögens vom 1ten July bis letzten December 1826.
- 1-1/10B-13, Bd. 51: Duplikate von Doktordiplomen 1695–1809.
- 5/172-4: Meteorologische Beobachtungen in den Jahren 1815–1825 von Dr. med. Friedrich Lucas in Erfurt.
- 1-1/16h-13: Acta des Magistrats zu Erfurt betr. die von dem Doctor Lucas hier angestellten Beobachtungen über Witterung und ihren Einfluß auf die Vegetation und den Gesundheits Zustand der Menschen.

Gedruckte Quellen

Anmerkung: Dieses Verzeichnis beschränkt sich größtenteils auf Quellen, die im Untersuchungszeitraum (1750–1850) veröffentlicht wurden. *Alle* jene Texte, die vorher oder nachher erschienen sind, befinden sich im Literaturverzeichnis. Eine Ausnahme stellen solche Texte dar, die *vor* 1750 oder *nach* 1850 erschienen sind, deren Autoren aber im Untersuchungszeitraum noch beziehungsweise schon veröffentlichten. Eine weitere Ausnahme sind Texte, die innerhalb des Untersuchungszeitraums entstanden sind, aber später (etwa in einer Edition) veröffentlicht wurden.

Die hier mit einem Asterisk gekennzeichneten Texte sind in Hellmanns *Repertorium* enthalten. Wenn der tatsächliche Titel einer Publikation von dem dort genannten Titel abwich, ist der tatsächliche Titel zitiert.

Achard, Franz Carl, **Kurze für den Landmann im einzelnen und für den Staat im ganzen sehr nützliche Anleitung ländliche Gebäude mit geringe und den Vermögens-Umständen ihrer Bewohner angemessene Kosten für Gewitter-Schaden sicher zu stellen*, Berlin 1798.

Adelbulner, Michael, **Kurze Beschreibung der Barometer und Thermometer auch andern zur Meteorologie gehörigen Instrumenten nebst einer Anweisung wie dieselben zum Vergnügen der Liebhaber, und zum Vortheil des Publici gebraucht werden sollen*, Nürnberg 1768.

Aikin, Arthur, *The Natural History of the Year. Being an Enlargement of Dr. Aikin's Calendar of Nature*, 2. Aufl., London 1799.

Aikin, John, *The Calendar of Nature: or, Youth's Delightful Companion*, London 1789.

Airy, George Biddell, »Report on the Progress of Astronomy During the Present Century«, in British Association for the Advancement of Science (Hg.), *Report of the First and Second Meetings of the British Association for the Advancement of Science; at

York in 1831, and at Oxford in 1832: Including its Proceedings, Recommendations, and Transactions, London 1833, S. 125–189.

Anonym, »Allgemeine Breslauische fünfjährige Witterungsgeschichte«, *Ökonomische Nachrichten der Patriotischen Gesellschaft in Schlesien*, Jg. 5 (1777), S. 412–416.

— »Beweis, daß es unmöglich sey, aus einer periodischen Wiederkunft der Abwechselungen der Luft, die Witterungen vorherzusehen«, *Hamburgisches Magazin*, Jg. 11 (1753), S. 370–380.

— »Christian Gottlob Friedrich Stöwe«, *Neuer Nekrolog der Deutschen*, Jg. 2 (1824), S. 783–812.

— **Der aus Erfahrung bewährt befundene Wetterprophet für vernünftige Leute oder Anleitung die Veränderungen der Witterung aus natürlichen Ursachen vorher zu sagen*, Leipzig/Wien 1802.

— **Der untrügliche Wetterprophet. Oder: Wetter- und Bauern-Regeln auf alle Monate des Jahres. Nebst Angabe der muthmaßlichen Witterung nach dem hundertjährigen Kalender. Ferner: Bemerkungen über das Barometer und Regeln, welche bei dem Steigen und Fallen desselben zu beobachten sind*, Erfurt 1844.

— **Der wohlerfahrene Kalendermann, nebst einer neuen populären Astronomie, oder Anleitung zum Verstehen und Verfertigen eines Kalenders, verbunden mit einer Witterungskunde, einer Belehrung zum Verfertigen meteorologischer Instrumente, einer Chronologie und einer Erklärung der Taufnamen*, Ulm 1849.

— »Des periodes renaissantes. Impossibilité de juger de l'une par l'autre pour prévoir la temperature de l'air«, *Journal Œconomique*, Jg. 5 (1751), S. 50–63.

— »Die Spinne, der sicherste Wetterprophet«, *Neues Hannöverisches Magazin*, Jg. 9 (1799), Sp. 1273–1276.

— »Die Spinnen, Gehilfen Pichegru's bei der Eroberung Hollands«, *Europäische Annalen*, Jg. 7 (1797), S. 205–221.

— (Hg.), *Gesetz-Sammlung für die Königlichen Preußischen Staaten 1817*, Berlin 1817.

— »Göttingen«, *Göttingische Anzeigen von den gelehrten Sachen* (1755), S. 1045–1046.

— »Johann Friedrich Lucas«, *Neuer Nekrolog der Deutschen*, Jg. 4 (1826), S. 165–171.

— »Landwirthschaftliche Tafel über die Witterung den 22 März biß 22 April 1773 auf dem Gut O*S* Wartenbergischen Kreisen«, *Ökonomische Nachrichten der Patriotischen Gesellschaft in Schlesien*, Jg. 2 (1774), S. 75.

— »Météore«, in: Denis Diderot/Jean le Rond d'Alembert (Hg.), *Encyclopédie, ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers, etc.*, Bd. 10, Paris 1765, S. 444.

— »Météorologie«, in: Denis Diderot/Jean le Rond d'Alembert (Hg.), *Encyclopédie, ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers, etc.*, Bd. 10, Paris 1765, S. 445.

— »Nachricht von einem lebendigen Barometer«, *Hannoverisches Magazin* (1767), Sp. 1185–1192.

— **Natürliche Vorzeichen verschiedenen Wetters welche man an der Sonne, am Monde, an den Sternen, der Luft, dem Wasser der Erde, an Thieren etc. wahrgenommen hat allen Landleuten, Gärtnern wie auch Schiffern sehr dienlich von einem Liebhaber von Zeit zu Zeit in Acht genommen, und durch eigene Erfahrung aufgesetzt*, Leipzig 1775.

— **Rathgeber bei Gewittern oder Verhaltungsregeln, wie man sich an allen Orten, auch ohne Blitzableiter vor den schädlichen Folgen des Blitzes sichern kann*, Pirna 1807.

— »Réglement intéressant pour l'humanité«, *Journal Encyclopédique ou Universel*, Jg. 5, H. 2 (1784), S. 336–338.

— »[Rezension zu Matuschka, *Anzeige der Beobachtungen*]«, *Wittenbergsches Wochenblatt zum Aufnehmen der Naturkunde und des ökonomischen Gewerbes*, Jg. 6 (1773), Teil 1: S. 338–340; Teil 2: S. 344–347; Teil 3: S. 353–355.

— »[Rezension zu Quatremère-D'Isjonval, ›*De l'aranéologie*‹]«, *Medizinische Nationalzeitung für Deutschland und die mit selbigem zunächst verbundenen Staaten*, Jg. 1, H. 18, Supplementband (1798), Sp. 273–282.

— »[Rezension zu Weber, *Professor Webers Untersuchung*]«, *Oberdeutsche allgemeine Litteraturzeitung* (1791), Sp. 609–611.

— »[Sammelrezension zu Stöwe, *Anzeigung;* Stöwe, *Erklärung der Konstellationen*; Stöwe, *Meteorologische Merkwürdigkeiten*]«, *Magazin für das Neueste aus der Physik und Naturgeschichte*, Jg. 8 (1792), S. 159–166.

— »The Marine Cavalry«, *Athenæum*, Jg. 261 (1832), S. 690.

— »Tonnerre«, in: Denis Diderot/Jean le Rond d'Alembert (Hg.), *Encyclopédie, ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers, etc.*, Bd. 16, Paris 1765, S. 412–413.

— **Ueber Hagel-Ableiter und Hagel-Schäden-Versicherungsanstalten*, Leipzig 1827.

— »Von den Bauernregeln«, *Wochenblatt des landwirthschaftlichen Vereins in Baiern*, Jg. 4 (1814), S. 439–444.

— »Von den Calender-Prophezeiungen«, *Hannoverisches Magazin* (1767), Sp. 91–96.

Arago, François, **Ueber Gewitter*, Weimar 1839.

Arbuthnot, Benedict, **Abhandlung, über die Preißfrage. Ob und was für Mittel es gebe die Hochgewitter zu vetreiben, und eine Gegend vor Schauer und Hagel zu bewahren*, München 1775.

Arnim, Ludwig Achim von, *»Beitrag zur Berichtigung des Streits über die ersten Gründe der Hygrologie und Hygrometrie«, *Annalen der Physik*, Jg. 4 (1800), S. 308–329.

— *»Von einer älteren Araneologie«, *Annalen der Physik*, Jg. 5 (1800), S. 112.

Beckmann, Johann, »Meteorognosie«, in: Ders. (Hg.), *Vorrath kleiner Anmerkungen über mancherley gelehrte Gegenstände*, Bd. 1, Göttingen 1795, S. 167–174.

— »[Rezension zu Sprenger, *Allgemeiner öconomischer oder Landwirthschafts-Kalender auf das Jahr 1770*]«, in: Ders. (Hg.), *Physikalisch-ökonomische Bibliothek worinn von den neuesten Büchern, welche die Naturgeschichte, Naturlehre und die Land- und Stadtwirthschaft betreffen zuverläßige und vollständige Nachrichten ertheilet werden*, Bd. 1, Göttingen 1770, S. 119–123.

— *Schwedische Reise nach dem Tagebuch der Jahre 1765–1766*, hg. v. Bengt Jonsell/Helmut Lindner, Lengwil 1995.

— »Stillingfleets botanischer Kalender«, *Hannoverisches Magazin*, Jg. 7 (1769), Sp. 785–800.

Berger, Alexander Malachias, »Calendarium Floræ«, in: Carl von Linné (Hg.), *Amoenitates Academicæ, seu dissertationes variæ physicæ, medicæ, botanicæ, antehac seorsim editæ, nunc collectæ et auctæ, cum tabulis ænæis*, Bd. 4, Stockholm 1756, S. 387–414.

Berger, Christian Friedrich, *Der verständige und sichere Wetterprophet, welcher die natürlichen und künstlichen Witterungszeichen besonders zum Beßten des Feld- und Gartenbaues auf eine leichtfaßliche und deutliche Art erkläret*, Wien 1795.

Bessel, Friedrich Wilhelm, *»Ueber die Bestimmung des Gesetzes einer periodischen Erscheinung«, *Astronomische Nachrichten*, Jg. 6 (1828), Sp. 333–348.

Bied, Ferdinand, *Der wohlfeilste und sicherste Barometer oder die Spinnen als untrüglichste Wetterpropheten. Ein Büchlein für alle Diejenigen, denen am Vorherwissen der Witterung gelegen ist, besonders für Landwirthe und Gewerbeleute*, Heilbronn 1844.

Biester, Johann Erich, »Nachschrift, vom 13. Juli«, *Berlinische Monatsschrift*, Jg. 2 (1783), S. 149–150.

Böckmann, Johann Lorenz, **Beyträge zur Neuesten Geschichte der Witterungslehre. Erster Versuch*, Karlsruhe 1781.

— **Wünsche und Aussichten zur Erweiterung und Vervollkommnung der Witterungslehre. Einsichtsvollen Naurforschern zur Prüfung und Theilnehmung dargestellt*, Karlsruhe 1778.

Bode, Johann Elert, *»Einige Gedanken über den Witterungslauf«, *Der Gesellschaft Naturforschener Freunde zu Berlin Magazin für die neuesten Entdeckungen in der gesammten Naturkunde*, Jg. 2 (1808), S. 175–186.

Boguslawski, Palm Heinrich Ludwig von, *»Ueber den Einfluss des Mondes auf die Witterung«, *Uebersicht der Arbeiten und Veränderungen der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur im Jahre 1834* (1835), S. 63–65.

Boslar, Joseph von, **Von dem Glockenläuten beym Gewitter*, Amberg 1775.

Brandes, Heinrich Wilhelm, *»Beobachtung eines Nebenmondes, der ganz nahe neben der Sonne stand«, *Archiv für die gesammte Naturlehr*, Jg. 2 (1824), S. 221–222.

— *»Ueber Hehrrauch und späte Abendröthe«, *Archiv für Chemie und Meteorologie*, Jg. 4 (1831), S. 387–292.

— **Untersuchungen über den mittleren Gang der Wärme-Aenderungen durchs ganze Jahr; über gleichzeitige Witterungs-Ereignisse in weit voneinander entfernten Weltgegenden; über die Formen der Wolken, die Entstehung des Regens und der Stürme; und über andere Gegenstände der Witterungskunde*, Leipzig 1820.

— *»Zur Kenntnis der Polarlichter; nebst Bemerkungen über Brewster's Untersuchung der partiellen Polarisation des Lichtes durch Spiegelung und der in einigen Doppelspathen stattfindenden Vervielfältigung der Bilder«, *Archiv für Chemie und Meteorologie*, Jg. 6 (1832), S. 309–320.

— *»Zur Meteorologie«, *Archiv für die gesammte Naturlehre*, Jg. 2 (1824), S. 394–412.

Buch, Leopold von, *»Ueber die sub-tropische Zone«, *Annalen der Physik*, Jg. 15 (1829), S. 355–362.

— **Physicalische Beschreibung der Canarischen Inseln*, Berlin 1825.

Busse, Friedrich Gottlieb, **Beruhigung über die neuen Wetterleiter*, Leipzig 1791.

Buys Ballot, Christophorus Henricus Didericus, *Les Changements périodiques de température dépendants de la nature du soleil et de la lune, mis en rapport avec le pronostic du temps, déduits d'observations neerlandaises de 1729 à 1846*, Utrecht 1847.

— »Meteorologie«, *Fortschritte der Physik*, Jg. 3 (1850), S. 565–679.

Buzorini, Ludwig, **Luftelectricität, Erdmagnetismus und Krankheitsconstitution*, Konstanz 1841.

Cavallo, Tiberius, **Abhandlung über die Natur und Eigenschaften der Luft und der übrigen beständig elastischen Materien nebst einer Einleitung in die Chemie*, Leipzig 1783.

Chambers, Ephraim, »Astronomy«, in: Ders. (Hg.), *Cyclopædia, or, An universal dictionary of arts and sciences*, Bd. 1, London 1728, S. 164–165.

— »Meteor«, in: Ders. (Hg.), *Cyclopædia, or, An universal dictionary of arts and sciences*, Bd. 2, London 1728, S. 544.

— »Meteorology«, in: Ders. (Hg.), *Cyclopædia, or, An universal dictionary of arts and sciences*, Bd. 2, London 1728, S. 544.

— »Weather«, in: Ders. (Hg.), *Cyclopædia, or, An universal dictionary of arts and sciences*, Bd. 2, London 1728, S. 356–357.

Coccejus, Samuel von (Hg.), *Novum Corpus Constitutionum Prussico-Brandenburgensium Praecipue Marchicarum, Oder Neue Sammlung Königl. Preußl. und Churfürstl. Brandenburgischer, sonderlich in der Chur- und Marck-Brandenburg, Wie auch andern Provintzien, publicirten und ergangenen Ordnungen, Edicten, Mandaten, Rescripten*, 12 Bde., Berlin 1753–1822.

Cotte, Louis, *Traité de Météorologie*, Paris 1774.

D'Alembert, Jean le Rond, »Tems (l'état ou disposition de l'atmosphere)«, in: Denis Diderot/Jean le Rond d' Alembert (Hg.), *Encyclopédie, ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers, etc.*, Bd. 16, Paris 1765, S. 117–119.

D'Alembert, Jean le Rond/Formey, Jean-Henri-Samuel, »Astronomie«, in: *Encyclopédie, ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers, etc.*, Bd. 1, Paris 1751, S. 783–793.

Deluc, Jean-André, **Untersuchungen über die Atmosphäre und die zur Abmessung ihrer Veränderungen dienenden Werkzeuge*, 2 Bde., Leipzig 1776–1778.

Döbereiner, Johann Wolfgang, *»Das Nordlicht vom 7. Januar 1831 beobachtet zu Jena«, *Archiv für Chemie und Meteorologie*, Jg. 3 (1831), S. 46–47.

Döllinger, Georg Ferdinand (Hg.), *Sammlung der im Gebiete der inneren Staats-Verwaltung des Königreichs Bayern bestehenden Verordnungen aus amtlichen Quellen geschöpft und systematisch geordnet*, 20 Bde., München 1835–1839.

Dove, Heinrich Wilhelm, *»29. Juli 1847, Gesammtsitzung der Akademie. Hr. Dove las über die Zurückführung der nicht periodischen Wärmeänderungen auf Luftströme als bedingende Ursache«, *Bericht über die zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin* (1847), S. 234–236.

— *»Einige meteorologische Untersuchungen über den Wind«, *Annalen der Physik*, Jg. 11 (1827), S. 545–590.

— **Meteorologische Untersuchungen*, Berlin 1837.

— *»Über die nicht periodischen Änderungen der Temperaturvertheilung auf der Oberfläche der Erde«, *Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, Teil 1: (1838), S. 285–415; Teil 2: (1839), S. 305–440; Teil 3: (1842), S. 117–241; Teil 4: (1845), S. 141–320; Teil 5: (1852), S. 67–328.

Eisenlohr, Otto, *»Ueber den Einfluss des Mondes auf die Witterung«, *Annalen der Physik*, Jg. 30 (1833), S. 72–99.

Endres, Johann Nepomuk, **Unterricht für den Bürger, und den Landmann, die sich in die Abschaffung des Wetterläutens noch nicht recht finden können*, Augsburg 1807.

Felbiger, Johann Ignaz von, **Anleitung, jede Art der Witterung genau zu beobachten, in Karten zu verzeichnen, zu vergleichen, und daraus, besonders für die Landwirthschaft, nützliche Folgen zu ziehen*, Sagan 1773.

Fischer, Ernst Gottfried, *»Über die zweckmässigste Art den Gang der Witterung zu beobachten«, *Der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin Neue Schriften*, Jg. 4 (1803), S. 249–260.

Fischer, Johann Nepomuk, *Beweiß, daß das Glockenläuten bey Gewittern mehr schädlich als nützlich sey. Nebst einer allgemeinen Untersuchung ächter und unächter Verwahrungsmittel gegen die Gewitter*, München 1784.

Fleischmann, Johannes Georg, **De aëre aquis locis et salubritate Erlangae*, Erlangen 1776.

Flörke, Heinrich Gustav, »Manometer«, in: Ders. (Hg.), *Oekonomische Encycklopädie, oder allgemeines System der Staats- Stadt- Haus- u. Landiwrthschaft, in alphabetischer Ordnung,* Bd. 83, Berlin 1801, S. 774–787.

— »Photometer«, in: Ders. (Hg.), *Oekonomische Encycklopädie, oder allgemeines System der Staats- Stadt- Haus- u. Landiwrthschaft, in alphabetischer Ordnung*, Bd. 112, Berlin 1809, S. 697–704.

Forbes, James D., »Report on the Progress and Present State of Meteorology«, in: British Association for the Advancement of Science (Hg.), *Report of the First and Second Meetings of the British Association fort he Advancement of Science; at York in 1831, and at Oxford in 1832: Including its Proceedings, Recommendations, and Transactions,* London 1833, S. 196–258.

— »Supplementary Report on Meteorology«, in: British Association for the Advancement of Science (Hg.), *Report of the Tenth Meeting of the British Association for the Advancement of Science; held at Glasgow in August 1840*, London 1841, S. 37–156.

Fourier, Joseph, *Théorie Analytique de la chaleur*, Paris 1822.

Frank, […], *»Beschreibung eines auf der königlichen Saline Dürrenberg angestellten Anemographen, eines Instruments, welches, nach Maaßgabe der Zeit, die Richtung und Geschwindigkeit der Winde mit kontinuirlichen Linien auf Skalen zeichnet«, *Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes in Preußen*, Jg. 10 (1831), S. 257–273.

Frank, Anton, »Bienenzucht«, *Wochenblatt des Landwirtschaftlichen Vereins in Baiern*, Jg. 4 (1814), Teil 1: S. 378–385; Teil 2: S. 397–400.

Fresenius, Friedrich Anton, **Praktische Wetterkunde nach alten Bauererfahrungen. Ein Handbuch für Oekonomen und Landleute*, Gotha 1799.

Friederich, […], »Die Natur – selbst unser bester Lehrer und zuverläßigster Prophet in Ansehung der kommenden Witterung, und der davon abhängenden oder darauf folgenden Frucht- oder Unfruchtbarkeit«, *Neue Monatsschrift von und für Mecklenburg*, Jg. 3 (1794), Teil 1: S. 183–187; Teil 2: S. 211–215.

Gatterer, Johann Christoph, »Vorherdeutung der Witterung durch die Spinnen«, *Neues Forst-Archiv zur Erweiterung der Forst- und Jagd-Wissenschaft und der Forst- und Jagd-Literatur*, Jg. 5 (1799), S. 229–232.

Gehler, Johann Samuel Traugott, »Atmometer«, in: Ders. (Hg.), *Physikalisches Wörterbuch oder Versuch einer Erklärung der vornehmsten Begriffe und Kunstwörter der Naturlehre mit kurzen Nachrichten von der Geschichte der Erfindungen und Beschreibungen der Werkzeuge begleitet in alphabetischer Ordnung*, Bd. 1, Leipzig 1787, S. 154–157.

— »Kyanometer«, in: Ders. (Hg.), *Physikalisches Wörterbuch oder Versuch einer Erklärung der vornehmsten Begriffe und Kunstwörter der Naturlehre mit kurzen Nachrichten von der Geschichte der Erfindungen und Beschreibungen der Werkzeuge begleitet in alphabetischer Ordnung*, Bd. 5, Leipzig 1795, S. 538–541.

— »Meteorologie«, in: Ders. (Hg.), *Physikalisches Wörterbuch oder Versuch einer Erklärung der vornehmsten Begriffe und Kunstwörter der Naturlehre mit kurzen Nachrichten von der Geschichte der Erfindungen und Beschreibungen der Werkzeuge begleitet in alphabetischer Ordnung*, Bd. 3, Leipzig 1790, S. 201–207; Ergänzungen in Bd. 5, Leipzig 1795, S. 636–642.

Gerdum, Christian Daniel, *»Schreiben des Hrn. C. D. Gerdum über seine Bemühungen um die Witterungskunde an den Prof. Gilbert«, *Annalen der Physik*, Jg. 41 (1812), S. 426–440, mit einer Nachschrift Gilberts ebd., S. 440–444.

— **Vorausbestimmter Witterungslauf, in den Monaten August, September, October, November, und Dezember des Jahres 1819, als mittlere Witterung in Deutschland. Mit einer vorangehenden Erklärung der Meteorologie als constituirte Wissenschaft*, Frankfurt/M. 1819.

Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte (Hg.), *Amtlicher Bericht über die Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Jena im September 1836*, Weimar 1837.

Graf, Matthias, *Johann Heinrich Lambert's Leben*, Mühlhausen 1829.

Gronau, Karl Ludwig, *»Hat der Mond würklich den Einfluss auf die Witterung, den man ihm von jeher zuschrieb?«, *Der Gesellschaft Naturforschener Freunde zu Berlin Magazin für die neuesten Entdeckungen in der gesammten Naturkunde*, Jg. 2 (1808), S. 101–106.

Guden, Philipp Peter, **Von der Sicherheit wider die Donnerstrahlen*, Göttingen 1774.

Günther, Johann Jacob, **Ueber Vorzeichen der Witterung, für Liebhaber der Witterungskunde, besonders für Landwirthe und Reisende, nach eigenen und Anderer Beobachtungen*, Köln 1834.

Gütle, Johann Konrad, **Allgemeine Sicherheits-Regeln für Jedermann bei Gewittern in Ermangelung eines Blizableiters den Gefahren des Blizschlags auszuweichen*, Merseburg 1805.

Gutmann, C. A. B., **Wetterfische, Laubfrösche, Blutegel und Spinnen, die sichersten Wetterverkündiger! Beschreibung dieser Thiere und Anweisung zu der Behandlung der Goldfische. Nebst Mittheilungen vieljähriger, interessanter, auf die Vorausbestimmung der Witterungs-Veränderungen sich beziehender Erfahrungen und Beobachtungen*, Leipzig 1842.
Haberle, Carl Constantin (Hg.), **Meteorologische Hefte für Beobachtungen und Untersuchungen zur Begründung der Witterungslehre*, 3 Bde., Weimar 1810–1812.
— **Meteorologisches Jahrbuch zur Beförderung gründlicher Kenntnisse von Allem, was auf Witterung und sämmtliche Lufterscheinungen Einfluß hat*, 2 Bde., Weimar 1810–1811.
— »Ueber meteorologische Beobachtungen, nebst Empfehlung eines neuen, bequemen und vollständigen tabellarischen Schema dazu«, *Meteorologische Hefte für Beobachtungen und Untersuchungen zur Begründung der Witterungslehre*, Jg. 2 (1811), S. 132–141.
Hager, Hermann, **Wetter und Witterung, ihre Ursachen, Kennzeichen und Vorzeichen. Nebst einem Anhange über die Schicksale der Erde*, Glogau 1845.
Haller, Albrecht von, »[Rezension zu Toaldo, *Della vera influenza degli astri nelli stagioni e mutazioni de tempo saggio meteorologico fondato sopra lunghe osservazioni* (1770)]«, *Göttingische Anzeigen von den gelehrten Sachen*, Jg. 1, (1772), S. 458–460.
Hardenberg, Carl August von, *»Bemerkungen über Feuerkugeln und Nordlichter, so wie über den Magnetismus und den geheimen Organismus unserer Atmosphäre überhaupt«, *Magazin für den neuesten Zustand der Naturkunde mit Rücksicht auf die dazu gehörigen Hülfswissenschaften*, Jg. 8 (1804), S. 285–298.
Hegel, Georg Wilhelm Friedrich, *Vorlesungen über die Philosophie der Natur. Berlin 1825/1826. Nachgeschrieben von Heinrich Wilhelm Dove*, hg. v. Karol Bal/Gilles Marmasse/Thomas Siegfried Posch/Klaus Vieweg, Hamburg 2007.
Heilmann, […], **Die natürlichen und künstlichen Witterungsverkündiger oder Anweisung, die Witterung aus Beobachtungen an Gegenständen des Thier- Pflanzen- und Mineralreichs, an Himmelskörpern, Lufterscheinungen u. s. w. vorher zu sagen; Quecksilberbarometer zu fertigen und zu gebrauchen, Prüfungsmittel beim Einkaufe derselben, so wie eine Sammlung der bekanntesten Bauerregeln*, Leipzig 1823.
Heine, Heinrich, »Zur Geschichte der Religion und Philosophie in Deutschland« (1834), in: *Heines Werke*, Bd. 5, hg. v. Nationale Forschungs- und Gedenkstätten der klassischen deutschen Literatur in Weimar, Berlin/Weimar 1964, S. 5–142.
Heinrich, Placidus, **Abhandlung über die Wirkung des Geschützes auf Gewitterwolken, welche 1788 den Preis erhalten hat*, München 1789.
— *»Die Temperatur von St. Petersburg aus einer Reihe zwanzigjähriger Beobachtungen hergeleitet«, *Journal für Chemie und Physik*, Jg. 8 (1813), Beilage 3, S. 1–21; Beilage 4, S. 1–14.
— *»Meteorologische Übersicht des Jahres 1823«, *Journal für Chemie und Physik*, Jg. 40 (1824), S. 117–128.
— *»Über Barometer-Veränderungen zur Zeit der Monds-Perigaeen und Apogaeen, aus einer Reihe von sieben und zwanzigjährigen Beobachtungen berechnet«, *Monatliche Correspondenz zur Beförderung der Erd- und Himmelskunde*, Jg. 15 (1807), S. 337–358.

Hemmer, Johann Jacob, **Anleitung, Wetterableiter an allen Gattungen von Gebäuden auf die sicherste Art anzulegen*, Mannheim 1786.

— **Anleitung, Wetterableiter an allen Gattungen von Gebäuden auf die sicherste Art anzulegen,* 2. Aufl., Mannheim 1788.

— (Hg.), **Ephemerides Societatis Meteorologicae Palatinae*, 12 Bde., Mannheim 1783–1795.

— *Kurzer Begriff und Nuzen der Wetterleiter, bei Gelegenheit derjenigen, die auf dem Schlosse, und den übrigen kurfürstlichen Gebäuden zu Düsseldorf errichtet worden sind*, 2. Aufl., Mannheim 1783.

— »[Rezension zu Böckmann, *Wünsche und Aussichten*]«, *Rheinische Beiträge zur Gelehrsamkeit*, Jg. 2 (1778), S. 457–470.

Hermbstädt, Sigismund Friedrich, *»Versuche und Beobachtungen über die Atmosphäre und das Wasser der Ostsee«, *Abhandlungen der Königlichen Preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, Jg. 1820–1821 (1822), S. 55–62.

Heydenreich, Ferdinand Friedlieb, **Die klimatischen Verhältnisse von Litthauen im Regierungs-Bezirk Gumbinnen nach den 50jährigen Beobachtungen in der meteorologischen Station Tilsit*, Tilsit 1870.

— *»Die klimatischen Verhältnisse von Tilsit«, in: Gottlieb Theodor Fabian (Hg.), *Zur öffentlichen Prüfung und zu den Versuchen der Schüler im freien Vortrage und im vierstimmigen Gesange, welche am 5. April Vor- und Nachmittag und 6. April Nachmittag im Saale des Königl. Gymnasiums gehalten werden sollen, so wie zur Entlassung der Abiturienten*, Tilsit 1852, S. 1–24.

— *»Ergebnisse der zu Tilsit, in Ostpreüssen, während eines zwanzigjährigen Zeitraums, 1820–1839, angestellten meteorologischen Beobachtungen«, *Annalen der Erd-, Völker- und Staatenkunde*, 3. Reihe, Jg. 12 (1841), S. 369–371.

Hilliger, […], *»Von der brandig riechenden Dunstluft, Nachts den 31. Juli dieses Jahres«, *Wittenbergsches Wochenblatt zum Aufnehmen der Naturkunde und des ökonomischen Gewerbes*, Jg. 16 (1783), S. 277–278.

Hoffmann, Thomas, **De Praesagiis Tempestatis Naturalibus*, Basel 1771.

Hufeland, Christoph Wilhelm, *»Die Atmosphäre, in ihren Beziehungen auf den Organismus«, *Journal der practischen Heilkunde*, Jg. 31, H. 11 (1810), S. 1–34.

Humboldt, Alexander von, *»Des lignes isothermes et de la distribution de la chaleur sur le globe«, *Mémoires de physique et de chimie de la Societé d'Arceuil*, Jg. 3 (1817), S. 462–602.

— *Kosmos. Entwurf einer physischen Weltbeschreibung*, 5 Bde., Stuttgart/ Tübingen 1845–1862.

— *»Über die Haupt-Ursachen der Temperatur-Verschiedenheit auf dem Erdkörper«, *Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin* (1830), S. 295–316.

— *»Ueber die gleichwarmen Linien«, *Isis* (1818), Sp. 852–866.

— *»Ueber die isothermischen Linien«, *Journal für Chemie und Physik*, Jg. 25 (1819), S. 254–268.

— *»Von den isothermen Linien und der Vertheilung der Wärme auf dem Erdkörper« (1817), in: Ders. (Hg.), *Kleinere Schriften. Geognostische und physikalische Erinnerungen*, Stuttgart/Tübingen 1853, S. 206–314.

Imhof, Maximus, **Über das Schiessen gegen heranziehende Donner- und Hagel-Gewitter*, München 1811.

Kämtz, Ludwig Friedrich, *»Bemerkungen über die wichtigsten Erscheinungen der Atmosphäre«, in: Heinrich Christian Schumacher (Hg.), *Jahrbuch für 1838*, Stuttgart/Tübingen 1838, S. 255–302.

— **Lehrbuch der Meteorologie*, 3 Bde., Halle 1831–1836.

— *»Ueber die Ableitung mittlerer Resultate aus meteorologischen Beobachtungen«, *Repertorium für Meteorologie*, Jg. 1 (1860), S. 107–148.

— *»Untersuchungen über den Einfluss des Mondes auf den Stand des Barometers«, *Journal für Chemie und Physik*, Jg. 59 (1830), S. 1–27.

— **Vorlesungen über Meteorologie*, Halle 1840.

Kant, Immanuel, *»Etwas über den Einfluß des Mondes auf die Witterung«, *Berlinische Monathsschrift* (1794), S. 392–407.

— *Kritik der Urteilskraft* (A, 1786), hg. v. Wilhelm Weischedel, 5. Aufl., Frankfurt/M. 1981.

Kastner, Karl Wilhelm Gottlob, **Handbuch der Meteorologie*, 3 Bde., Erlangen 1823–1830.

Kern, Joseph W. Ritter von, »Ueber den Roggenbau und Aernte in Zinenberg im Jahre 1823«, *Wochenblatt des Landwirtschaftlichen Vereins in Baiern*, Jg. 14 (1824), Teil 1: Sp. 395–397; Teil 2: Sp. 409–414.

Köhler, […], »Circulare des Königl. Ministeriums des Innern an sämmtliche Königl. Regierungen die Anstellung meteorologischer Beobachtung betreffend«, *Annalen der Preußischen innern Staats-Verwaltung*, Jg. 1, H. 3 (1817), S. 1–13.

Körte, Wilhelm, **Die Sprichwörter und sprichwörtlichen Redensarten der Deutschen. Nebst Redensarten der Deutschen Zech-Brüder und Aller Praktik Großmutter, d. i. der Sprichwörter ewigem Wetter-Kalender*, Leipzig 1837.

Kries, Friedrich Christian, *»Erklärung der Herausgeber von Lichtenberg's Vertheidigung des Hygrometers über gewisse Aeusserungen des Hrn. Zylius dagegen«, *Annalen der Physik*, Jg. 6 (1800), S. 236–239.

Krünitz, Johann Georg, »Glocke«, in: Ders. (Hg.), *Oekonomische Encycklopädie, oder allgemeines System der Staats- Stadt- Haus- u. Landwirthschaft, in alphabetischer Ordnung*, Bd. 19, Berlin 1780, S. 81–174.

— »Hyetometer«, in: Ders. (Hg.), *Oekonomische Encycklopädie, oder allgemeines System der Staats- Stadt- Haus- u. Landwirthschaft, in alphabetischer Ordnung*, Bd. 27, Berlin 1783, S. 480–481.

— »Kalender«, in: Ders. (Hg.), *Oekonomische Encycklopädie, oder allgemeines System der Staats- Stadt- Haus- u. Landwirthschaft, in alphabetischer Ordnung*, Bd. 32, Berlin 1784, S. 444–603.

— »Kanone«, in: Ders. (Hg.), *Oekonomische Encycklopädie, oder allgemeines System der Staats- Stadt- Haus- u. Landwirthschaft, in alphabetischer Ordnung*, Bd. 34, Berlin 1785, S. 184–288.

Lambert, Johann Heinrich, *»Exposé de quelques Observations qu'on pourroit faire pour répandre du jour sur la Météorologie«, *Nouveaux Mémoires de l'Academie Royale des Sciences et Belles-Lettres* (1771), S. 60–65.

— *»Observations sur l'influence de la Lune dans le poids de l'Atmosphere«, *Nouveaux Mémoires de l'Academie Royale des Sciences et Belles-Lettres* (1771), S. 66–73.

— **Pyrometrie oder vom Maaße des Feuers und der Wärme*, Berlin 1779.

Lampadius, Wilhelm August, **Systematischer Grundriß der Atmosphärologie*, Freiberg 1806.

Landriani, Marsilius, *Abhandlung vom Nutzen der Blitzableiter*, Wien 1786.

Langenbucher, Jakob, **Richtige Begriffe vom Blitz und von Blitzableitern, aus Erfahrungen gezogen. Sammt beigefügten Verhaltungsregeln bei Gewittern*, Augsburg 1783.

Laplace, Pierre Simon, »De l'action de la Lune sur l'atmosphère«, *Connaisance de tems, ou des mouvemens célestes, a l'usage des astronomes et des navigateurs, pour l'an 1826* (1823), S. 308–317.

Lapostolle, Alexandre Ferdinand Léonce, **Ueber Blitz- und Hagelableiter aus Stroh-Seilen*, Weimar 1821.

Leibizer, Johann, *Vollständiger Garten-Kalender nach dem vaterländischen Klima, und der Natur der Gewächse, für Gärtner und Gartenfreunde*, Wien 1794.

Lentin, Lebrecht Friedrich Benjamin, **Memorabilia circa aërem, vitae genus, sanitatem, et morbos clausthaliensium, annorum 1774–1777*, Göttingen 1779.

Lichtenberg, Georg Christoph, *»Bemerkungen über einen Aufsatz des Herrn Hofr. Mayer zu Erlangen: über den Regen, und Herrn de Lüc's Einwürfe gegen die französische Chemie«, *Annalen der Physik*, Jg. 2 (1799), S. 121–153.

— »Ein paar Worte von unserer Atmosphäre«, in: Ludwig Christian Lichtenberg/ Friedrich Christian Kries (Hg.), *Georg Christoph Lichtenberg's Vermischte Schriften*, Bd. 6, Göttingen 1803, S. 474–476.

— *Sudelbücher*, 4. Aufl., hg. v. Franz H. Mautner, Frankfurt/M. 1992.

Liebig, Justus, *Ueber das Studium der Naturwissenschaften und über den Zustand der Chemie in Preußen*, Braunschweig 1840.

Linné, Carl von, *Philosophia Botanica* (1751), übers. und hg. v. Stephen Freer, Oxford 2003.

Littrow, Carl Ludwig, »Biographie Johann Josephs von Littrow«, in: Ders. (Hg.), *Johann Joseph von Littrow's vermischte Schriften*, Bd. 3, Stuttgart 1846, S. 559–645.

Lorentz, Johann Gotthilf, *Lesebuch für die Jugend der Bürger und Handwerker, zum Gebrauch in Schulen und beym häuslichen Unterricht nach dem Muster des Rochowischen Lesebuchs für Landschulen*, Bd. 1, Abt. 2, Leipzig 1786.

Lüders, Philipp Ernst, **Gespräche zwischen einem Prediger und einem Landmann, worin der Lauf in der Witterung theils beschrieben, theils die Art, wie man denselben aufsuchen soll, gezeiget wird*, Flensburg 1763.

Lulofs, Johan, *Einleitung zu der mathematischen und physikalischen Kenntniss der Erdkugel*, Göttingen/Leipzig 1755.

Maedler, Johann Heinrich, *»Untersuchung über den Einfluss des Mondes auf die Witterung«, in: Heinrich Christian Schumacher (Hg.), *Jahrbuch für 1840*, Stuttgart/Tübingen 1840, S. 252–260.

Mahlmann, Wilhelm, **Abriss einer Geschichte der neueren Fortschritte und des gegenwärtigen Zustandes der Meteorologie*, Berlin 1836.

— »Meteorologie«, in: Ernst Ferdinand August u. a. (Hg.), *Handwörterbuch der Chemie und Physik*, Bd. 3, Berlin 1850, S. 150–155.

— »Meteoromantie«, in: Ernst Ferdinand August u. a. (Hg.), *Handwörterbuch der Chemie und Physik*, Bd. 3, Berlin 1850, S. 155–157.

— *»Über die Vertheilung der mittleren Jahreswärme auf der Erdoberfläche«, *Monatsberichte über die Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin*, Jg. 1 (1840), S. 64–69.

Matuschka, Heinrich Graf von, **Anzeige der Beobachtungen, welche dienen können, einen für Landwirthe sehr nützlichen Naturkalender zu verfassen; entworfen für die patriotische Gesellschaft in Schlesien*, Sagan 1775.

— *Flora silesiaca, oder Verzeichniß der in Schlesien wildwachsenden Pflanzen, nebst einer umständlichen Beschreibung derselben, ihres Nutzensund Gebrauches, so wohl in Absicht auf die Arzney- als Haushaltungs-Wissenschaft*, 2 Bde., Breslau/Leipzig 1776–1777.

Mayer, Johann Tobias, *»Etwas über den Regen, und Herrn de Luc's Einwürfe gegen die französische Chemie«, *Journal der Physik*, Jg. 5 (1792), S. 371–383.

Mayer, Tobias, *Erstlinge. Nebst einigen Nachrichten von seinen Erfindungen und seinem Leben*, hg. v. Johann Friedrich Benzenberg, Düsseldorf 1812.

— **Opera Inedita*, hg. v. Georg Christoph Lichtenberg, Göttingen 1775.

— *»Von genauerer Bestimmung der Veränderungen des Thermometers«, *Oekonomische Nachrichten der Patriotischen Gesellschaft in Schlesien* (1775), Teil 1: S. 113–116; Teil 2: S. 121–124; Teil 3: S. 132–134.

Mayr, Georg Karl (Hg.), *Sammlung der Churpfalz-Baierischen allgemeinen und besondern Landes-Verordnungen von Justiz-, Finanz-, Landschafts-, Mauth-, Polizey-, Religions-, Militär und vermischten Sachen*, 5 Bde., München 1784–1797.

Mettlerkamp, David Christoph, **Beschreibung der Spur des Blitzes bey dem Wetterschlage auf den Thurm des Rathskellers in Harburg, den 16ten April 1800 und der darauf angelegten Blitz-Ableitung*, Hamburg 1800.

— **Ueber Blitzableitungen gegen Busse's Theorie*, Leipzig 1812.

Mills, Johann, **Versuch von dem Wetter nebst Anmerkungen über des Schafhirten von Banbury Regeln wie man Veränderungen desselben urtheilen soll, als ein Anhang zu eben dieses Verfassers Lehrbegriffe von der Feldwirtschaft*, Leipzig 1772.

Muncke, Georg Wilhelm, **Anfangsgründe der mathematischen und physischen Geographie nebst Atmosphärologie zum Gebrauche öffentlicher Vorlesungen*, Heidelberg 1820.

— »Meteorologie«, in: Heinrich Wilhelm Brandes u. a. (Hg.), *Johann Samuel Traugott Gehlers Physikalisches Wörterbuch*, Bd. 6, Abt. 3, Leipzig 1837, S. 1817–2083.

Olbers, Heinrich Wilhelm, »Olbers an Gauss [No. 171, 3. Mai 1807]«, in: C. Schilling (Hg.), *Wilhelm Olbers. Sein Leben und seine Werke*, Bd. 2, Abt. 1, Berlin 1900, S. 353–355.

Orphal, Wilhelm Christian, **Die Wetterpropheten im Thierreich. Oder Musterung aller derjenigen Thiere, die eine Witterungsveränderung anzeigen oder anzeigen sollen*, Leipzig 1805.

Preiss, B., **Die klimatischen Verhältnisse des Warmbrunner Thales und deren Einfluss auf Gesundheit und Krankheit*, Breslau 1843.

Quatremère-D'Isjonval, Denis Bernard, *Analyse et examen de l'indigo, tel qu'il est dans le commerce pour l'usage de la teinture*, Paris 1778.

— *Araneologie oder Naturgeschichte der Spinnen nach den neuesten bis jetzt unbekannten Entdeckungen vorzüglich in Rücksicht auf die darauf hergeleitete Angabe atmosphärischer Veränderungen*, Frankfurt/M. 1798.

— *De l'aranéologie ou Sur la Découverte du Rapport constant entre l'Apparition ou la Disparition, le Travail ou le Repos, le plus ou le moins d'étendue des Toiles et des Fils d'Attaches des Araignées des différentes espèces; – Et les Variations Atmosphériques de Beau Temps à la Pluie, du Sec à l'Humide, mais principalement du Chaud au Froid, et de la Gelée à Glace au véritable Dégel*, Paris 1797.

Reil, Johann Christian, *Entwurf einer allgemeinen Pathologie*, 3 Bde., hg. v. Christian Friedrich Nasse/Peter Krukenberg, Halle 1815–1816.

— *Kleine Schriften wissenschaftlichen und gemeinnützigen Inhalts*, hg. v. Christian Friedrich Nasse, Halle 1817.

Reimarus, Johann Albert Heinrich, **Ausführliche Vorschriften zur Blitz-Ableitung an allerley Gebäuden*, Hamburg 1794.

Ritter, Johann Wilhelm, *»Einiges über Nordlichter und deren Periode, und über den Zusammenhang des Nordlichts mit dem Magnetismus, und des Magnetismus mit den Feuerkugeln, dem Blitze und der Elektricität«, *Annalen der Physik*, Jg. 15 (1803), S. 206–226.

Roloff, J. F., **Das Barometer im Verhältniß zur Medicin. Ein Beitrag zur Reform der Naturwissenschaften*, Hamburg 1847.

Rönne, Ludwig von/Simon, Heinrich, **Das Medicinal-Wesen des Preussischen Staates. Eine systematisch geordnete Sammlung aller auf dasselbe Bezug habenden gesetzlichen Bestimmungen, insbesondere der in der Gesetzsammlung für die Preussischen Staaten, in den von Kamptzschen Annalen für die innere Staatsverwaltung und in deren Fortsetzungen durch die Ministerial Blätter enthaltenen Verordnungen und Reskripte, in ihrem organischen Zusammenhang mit der früheren Gesetzgebung*, Breslau 1844.

Rosenbaum, Georg August Wilhelm, »Epidemie«, in: Johann Samuel Ersch/Johann Gottfried Gruber (Hg.), *Allgemeinen Encyklopädie der Wissenschaften und Künste*, Sekt. 1, 35. Teil, Leipzig 1818–1889, S. 375–430.

Ruder, Joseph, **Des Hippokrates Schrift über die Winde, Wasser und Ortslagen. Griechisch verbesserte Urschrift, deutsche Übersetzung, erklärende, kritische Anmerkungen, vollständiges, griechisch-deutsches Wörterbuch mit besonderer Rücksicht auf die übrigens Schriften des Hippokrates*, Sulzbach 1848.

S., […], »Antwort des Pfarrer S. zu H=n in Oberbaiern«, *Kurpfalzbaierisches Wochenblatt* (1802), Teil 1: Sp. 70; Teil 2: Sp. 69–75; Teil 3: Sp. 136–137.

S[chmidt], J[oseph] B[enefeciat] z[u] R[osenheim], **Die Spinne als die beste Wetterprophetinn, welche die bevorstehende Veränderung des Wetters mehrere Tage voraus ankündiget, und auf die man sich, in dieser Hinsicht, bei weitem mehr, als auf ein Barometer, Thermometer, oder anderes dergleichen Instrument, verlassen kann; nebst einer Tafel, welche die Vorbedeutungs-Kennzeichen der bevorstehenden Witterung im Kurzen darstellet*, München 1800.

Saussure, Horace-Bénédict de, **Versuch über die Hygrometrie*, Leipzig 1784.

Scharfenberg, Carl Ludwig, *Wetteranzeiger, oder: Ein, nichts als einige Aufmerksamkeit kostendes, Mittel, nähere und entferntere künftige Witterung zum höchsten Verlaß erforschen zu können. Nach vierjährigen Beobachtungen, in Beziehung auf eine Aufforderung des meteorologischen Vereins zu Brünn, bekannt gemacht*, Wien 1819.

Schelling, Friedrich Wilhelm Joseph, »Aphorismen zur Einleitung in die Naturphilosophie«, *Jahrbücher der Medicin als Wissenschaft*, Jg. 1 (1805–1806), S. 3–74.

— *Einleitung zu einem Entwurf eines Systems der Naturphilosophie. Oder: Ueber den Begriff der speculativen Physik und die innere Organisation eines Systems dieser Wissenschaft*, Jena/Leipzig 1799.

— »Speculative Bedeutung der (Keplerischen) Gesetze des allgemeinen Weltbau's«, *Neue Zeitschrift für speculative Physik*, Jg. 1 (1802), S. 63–90.

— *Von der Weltseele. Eine Hypothese der höhern Physik zur Erklärung des allgemeinen Organismus*, Hamburg 1798.

— »Vorbericht des Herausgebers«, *Zeitschrift für speculative Physik*, Jg. 1 (1800), S. 139–142.

Schleiden, Matthias Jacob, *Schelling's und Hegel's Verhältniss zur Naturwissenschaft. Als Antwort auf die Angriffe des Herrn Nees von Esenbeck in der Neuen Jenaer Lit.-Zeitung, Mai 1843, insbesondere für die Leser dieser Zeitschrift*, Leipzig 1844.

Schrank, […], »Die Witterungs-Beobachtungen als ein Gegenstand der Landwirthschaft«, *Wochenblatt des landwirthschaftlichen Vereins in Baiern*, Jg. 5 (1815), Teil 1: S. 241–243; Teil 2: S. 258–268.

Schübler, Gustav, **Grundsätze der Meteorologie in näherer Beziehung auf Deutschlands Clima*, Leipzig 1831.

— **Untersuchungen über den Einfluss des Mondes auf die Veränderungen unserer Atmosphäre mit Nachweisung der Gesetze, nach welchen dieser Einfluss erfolgt*, Leipzig 1830.

Schultz, August Wilhelm Ferdinand, **Medicinisch-klimatologischer Monatsbericht für Berlin*, Berlin 1847.

Seidemann, G. E., **Die Wetterveränderungen, Witterungs-Regeln und monatlichen Verrichtungen in der Landwirthschaft. Sichere Vorzeichen der Thiere als Wetterpropheten und Herschel's Witterungstabelle*, 2. Aufl., Quedlinburg/Leipzig 1839.

Senebier, Jean, »Beobachtungen über Thiere und Pflanzen zur Vorherbestimmung der Witterung«, *Magazin für das Neueste aus der Physik und Naturgeschichte*, Jg. 8 (1792), S. 17–36.

— *Météorologie pratique, à l'usage de tous les hommes, et surtout des Cultivateurs; avec des considérations générales sur la Météorologie et sur les moyens de la perfectionner*, 4. Aufl., Paris/Genf 1810.

Spieß, J. M., **Der unfehlbare Wetterprophet oder Anweisung, wie man die zukünftige Witterung erfahren kann. Ein unentbehrliches Handbuch für Bürger und Landleute, für Oekonomen, für Fabrikanten, für Reisende, und überhaupt für Jeden, welcher die Witterung im voraus zu wissen wünscht*, Linz 1830.

Sprenger, Balthasar, **Allgemeiner Landwirthschafts-Kalender auf das Jahr 1771*, Stuttgart 1771.

— **Allgemeiner öconomischer oder Landwirthschafts-Kalender auf das Jahr 1770*, Stuttgart 1770.

— **Nützlicher und getreuer Unterricht für den Land- und Bauersmann*, 8 Bde., Stuttgart 1772–1779.

— **Oekonomische Beyträge und Bemerkungen zur Landwirthschaft*, 12 Bde., Stuttgart 1780–1791.

Steffens, Henrich, *Beyträge zur innern Naturgeschichte der Erde*, Freiberg 1801.

— *Christliche Religionsphilosophie*, 2 Bde., Breslau 1839.

— *Was ich erlebte. Aus der Erinnerung niedergeschrieben*, 10 Bde., Breslau 1840–1844.

Stelzer, Johann Georg, **Sammlung mehrerer Witterungs-Regeln*, Ingolstadt 1818.

Stillingfleet, Benjamin, *Miscellaneus Tracts Relating to Natural History, Husbandry, and Physick. To which is added the Calendar of Flora*, 2. Aufl., London 1762.

Stoll, Johann Jacob, **Beleuchtung einiger Vorurtheile in Ansehung der Donnerwetter und Blitzableiter*, Lindau 1790.

Stöwe, Christian Gottlob Friedrich, **Anzeigung einer allgemein interessanten physikalischen Entdeckung*, Berlin 1790.

— **Erklärung der Konstellationen oder Stellungen der Himmelskörper welche Erdbeben, Orkane, Donnerwetter u. s. w. und alle Witterungserscheinungen verursachen*, Berlin 1791.

— **Meteorologische Merkwürdigkeiten*, Berlin 1792.

T., P., **Die Witterungsprophezeyungen unpartheyisch beurtheilet. Nebst Winken zu einer neuen sichrern Theorie*, Berlin 1787.

Tenzel, Franz Bernhard Richard, **Sammlung verschiedener Merkmale, welche Seeleute am adriatischen und mittelländischen Meere von dem bevorstehenden Wetter haben, nebst Beobachtungen der Neigung der Magnetnadel, auf einer Seereise im Jahre 1807*, Innsbruck 1820.

Toaldo, Giuseppe, **Witterungslehre für den Feldbau. Eine von der Königl. Societät der Wissenschaften zu Montpellier gekrönte Preisschrift, über die für das Jahr 1774 aufgelegte Frage: Was hat die Witterung für Einfluß auf den* [sic] *Wachsthum der Pflanzen, und was für praktische Folgerungen lassen sich, in Rücksicht auf den* [sic] *Wachsthum, aus den verschiedenen bisher gemachten Wetterbeobachtungen ziehen?*, Berlin 1777.

Treffz, […], *Taschenkalender auf das Jahr 1800 für Natur- und Gartenfreunde*, Tübingen 1800.

Unger, Friederike, *Naturkalender zur Unterhaltung der heranwachsenden Jugend*, Berlin 1789.

Voigt, Friedrich Siegmund, **Lehrbuch der Zoologie*, Stuttgart 1838.

Voigt, Johann Heinrich, *»Etwas von des Herrn Hofrath Gatterers meteorologischen Grundjahre«, *Magazin für das Neueste aus der Physik und Naturgeschichte*, Jg. 1, H. 2 (1781), S. 1–11.

Waldau, Georg Ernst, *Der Christ im Ungewitter. Oder gesammelte Betrachtungen, Gebete und Lieder bey einem Donnerwetter zu gebrauchen*, Nürnberg 1778.

Weber, Joseph, **Die Spinnen sind Deuter des kommenden Wetters. Eine akademische Antrittsrede, gehalten an der Universität zu Ingolstadt den 13. December 1799*, Landshut 1800.

— **Professor Webers Untersuchung, was das Schießen mit Geschützen auf die Gewitter wirke?*, Dillingen 1784.

Weck, H. C[hristian], »Beantwortung der Frage: Ob die Natur so auf den Laubfrosch wirke, daß man aus seinen Bewegungen die Witterung vorhersehen könne? Oder, ob es Aberglaube sey«, *Neues hannoversches Magazin*, Jg. 3 (1793), Sp. 185–190.

Wehrs, Georg Friedrich von, »Vorzeichen der Witterung an einigen Thieren, Pflanzen und leblosen Dingen. Die Blumenuhr. Der botanische Kalender und dessen Nutzen«, in: Ders. (Hg.), *Neue ökonomisch-technologische Entdeckungen und Aufsätze verschiedenen Inhalts*, Hannover 1812, S. 1–104.

Wenzlaff, Franz, **Wetterkunde, Meteorologie für das gebildetere Volk zur Belehrung über Witterungs- und Luft-Erscheinungen und zur Anregung einer allgemeineren Witterungs- und Natur-Beobachtung*, 2. Aufl., Schwerin 1851.

Westenrieder, Lorenz, *Geschichte der baierischen Akademie der Wissenschaften, auf Verlangen derselben verfertigt*, 2 Bde., München 1784–1807.

Widenmann, Johann Friedrich Wilhelm, *»Von der Nothwendigkeit, bey der Haupteintheilung der natürlichen Körper ein viertes Natur-Reich anzunehmen«, *Chemische Annalen*, Jg. 2, H. 7 (1793), S. 30–35.

Wiegand, Johann, *Anleitung zu einem österreichischen Land- und Hauswirthschaftskalender*, Wien 1772.

Winckler, Gottfried, **Gott und der Christ im Gewitter. Nebst einem physikalischen Anhange vom Gewitter und der nöthigen Vorsicht bey demselben*, Dresden 1784.

Wolff, Christian, *Vernünfftige Gedancken von den Würckungen der Natur*, Halle 1723.

Yelin, Julius Konrad, »Die Lapostellschen Blitzableiter aus Strohseilen«, *Wochenblatt des landwirthschaftlichen Vereins in Baiern*, Jg. 13 (1823), Sp. 615–617.

Z., J. F., **Christliche Gewitter-Betrachtungen und tröstende evangelische Gebete und Danksagungen: nebst einem Anhang einiger Verhaltungs-Regeln bey Donnerwettern, für den Landmann aus älteren und neueren Schriften ausgewählt und zusammengetragen*, Heilbronn 1780.

Zangen, Carl Georg von, **Ueber das Läuten beym Gewitter besonders in Hinsicht der desfalls zu treffenden Polizey-Verfügung*, Gießen 1791.

Zedler, Johann Heinrich, »Astronomia«, in: Ders. (Hg.), *Grosses vollständiges Universal-Lexicon aller Wissenschafften und Künste*, Bd. 2, Halle/Leipzig 1732, Sp. 1963–1976.

— »Calender«, in: Ders. (Hg.), *Grosses vollständiges Universal-Lexicon aller Wissenschafften und Künste*, Bd. 5, Halle/Leipzig 1733, Sp. 223–241.

— »Lufft-Zeichen«, in: Ders. (Hg.), *Grosses vollständiges Universal-Lexicon aller Wissenschafften und Künste*, Bd. 18, Halle/Leipzig 1738, Sp. 1051.
— »Meteorologia«, in: Ders. (Hg.), *Grosses vollständiges Universal-Lexicon aller Wissenschafften und Künste*, Bd. 20, Halle/Leipzig 1739, Sp. 1282.
— »Prognosis«, in: Ders. (Hg.), *Grosses vollständiges Universal-Lexicon aller Wissenschafften und Künste*, Bd. 29, Halle/Leipzig 1741, Sp. 777–778.
— »Prognosticiren«, in: Ders. (Hg.), *Grosses vollständiges Universal-Lexicon aller Wissenschafften und Künste*, Bd. 29, Halle/Leipzig 1741, Sp. 778–779.
— »Semiotica«, in: Ders. (Hg.), *Grosses vollständiges Universal-Lexicon aller Wissenschafften und Künste*, Bd. 36, Halle/Leipzig 1743, Sp. 1758–1762.
— »Witterung«, in: Ders. (Hg.), *Grosses vollständiges Universal-Lexicon aller Wissenschafften und Künste*, Bd. 57, Halle/Leipzig 1748, Sp. 1832–1876.
— »Zeichen«, in: Ders. (Hg.), *Grosses vollständiges Universal-Lexicon aller Wissenschafften und Künste*, Bd. 61, Halle/Leipzig 1749, Sp. 545–574.
— »Zeichendeuter«, in: Ders. (Hg.), *Grosses vollständiges Universal-Lexicon aller Wissenschafften und Künste*, Bd. 61, Halle/Leipzig 1749, Sp. 603–613.
Zimmermann, Karl Gottfried, **Hamburg's Klima, Witterung und Krankheits-Constitution, oder Versuch über den Einfluß der Temperatur, des Luftdrucks, der Luftströmung, und der Witterungsbeschaffenheit auf das Häufigkeits-Verhältniß der Krankheitsfälle und Vertheilung der Krankheiten nach den Jahreszeiten*, Hamburg 1846.
Zylius, Johann Dietrich Otto, *»G. C. Lichtenberg's Vertheidigung des Hygrometers und der de Lüc'schen Theorie vom Regen«, *Annalen der Physik*, Teil 1: Jg. 5 (1800), S. 257–271; Teil 2: Jg. 8 (1801), S. 342–369.
— *»Über Herrn de Luc's Lehre von der Verdunstung und dem Regen«, *Journal der Physik*, Jg. 8 (1794), S. 51–64.
— *»Ueber einige vom Hrn. Hofrath Lichtenberg gemachte Einwürfe gegen das antiphlogistische System, und gegen die Auflösung des Wassers in der Luft«, *Journal der Physik*, Jg. 6 (1792), S. 195–212.

Literatur

Achbari, Azadeh, »Building Networks for Science. Conflict and Cooperation in Nineteenth-Century Global Marine Studies«, *Isis*, Jg. 106 (2015), S. 257–282.
— *Rulers of the Wind. How Academics came to dominate the science of the weather, 1830–1870*, Diss., Vrije Universiteit, Amsterdam 2017.
Ackerknecht, Erwin, »Antikontagionismus zwischen 1821 und 1867«, in: Philipp Sarasin, Silvia Berger/Marianne Hänseler/Myriam Spörri (Hg.), *Bakteriologie und Moderne. Studien zur Biopolitik des Unsichtbaren*, Frankfurt/M. 2007, S. 71–110.

Ahlwardt, Peter, *Bronto-Theologie, oder: Vernünftige und Theologische Betrachtungen über den Blitz und den Donner, wodurch der Mensch zur wahren Erkenntniß Gottes und seiner Vollkommenheiten, wie auch zu einem tugendhaften Leben und Wandel geführet werden kann*, Greifswald/Leipzig 1746.

Algot Sørensen, Bengt, »Schellings Natur- und Kunstphilosophie im Kontext seiner Zeit«, in: Otto Lorenz/Bernd Henningsen (Hg.), *Henrik Steffens. Vermittler zwischen Natur und Geist*, Berlin 1999, S. 43–65.

Allemeyer, Marie Luisa, *»Kein Land ohne Deich …!« Lebenswelten einer Küstengesellschaft in der Frühen Neuzeit*, Göttingen 2006.

Anderson, Katharine, »Looking at the Sky. The Visual Context of Victorian Meteorology«, *The British Journal for the History of Science*, Jg. 36, H. 3 (2003), S. 301–332.

— »Mapping Meteorology«, in: James Rodger Fleming/Vladimir Janković/Deborah Coen (Hg.), *Intimate Universality. Local and Global Themes in the History of Weather and Climate*, Sagamore Beach 2006, S. 69–91.

— *Predicting the Weather. Victorians and the Science of Meteorology*, Chicago/London 2005.

— »The Weather Prophets. Science and Reputation in Victorian Meteorology«, *History of Science*, Jg. 37 (1999), S. 179–216.

Anonym (Hg.), *Revidirte und nach denen neuern Königlichen Edicten, Mandaten und Rescripten eingerichtete und vermehrte Kirchen-Ordnung im Hertzogthum Magdeburg, wie auch in der Grafschaft Manßfeld Magdeburgischer Hoheit: sammt einem vollständigen Anhange derer von Anno 1680 bis 1739 publicirten Ordnungen, Edicten, Mandaten und Rescripten von Consistorial-, Kirch-, Stiffter- Universität-, Schul-, Hospitalien- und Ehe- auch anderer Geistlichen Sachen, auf erfolgte allergnädigste Königl. Approbation zum Druck befördert*, Magdeburg 1739.

Bähr, Andreas, *Furcht und Furchtlosigkeit. Göttliche Gewalt und Selbstkonstitution im 17. Jahrhundert*, Göttingen 2013.

Baker, Alan R. H., »Hail as Hazard. Changing Attitudes to Crop Protection Against Hail Famage in France, 1815–1914«, *Agricultural History Review*, Jg. 60, H. 1 (2012), S. 19–36.

Bal, Karol/Marmasse, Gilles/Posch, Thomas Siegfried/Vieweg, Klaus, »Einleitung«, in: Dies. (Hg.), *Vorlesungen über die Philosophie der Natur. Berlin 1825/1826. Nachgeschrieben von Heinrich Wilhelm Dove*, Hamburg 2007, S. 3–34.

Bashford, Alison/Tracy, Sarah W., »Introduction: Modern Airs, Waters, and Places«, *Bulletin of the History of Medicine*, Jg. 86, H. 4 (2012), S. 495–514.

Bauer, Gerhard (Hg.), *Johann Jakob Hemmer. Geistlicher, Sprachforscher, erfolgreicher Physiker, Meteorologe und Vollender des Blitzableiters (1733–1790). Zum 275. Geburtstag des Gelehrten*, Aachen 2008.

— »Johann Jakob Hemmer als Priester und Theologe«, in: Ders./Kai Budde/Wilhelm Kreutz/Patrick Schäfer (Hg.), *»Di Fernunft Siget«: Der kurpfälzische Universalgelehrte Johann Jakob Hemmer (1733–1790) und sein Werk*, Bern 2011, S. 39–75.

Beardmore, Michael, *Ancient Weather Signs. Text, Science Tradition*, Diss., University of St. Andrews, St. Andrews 2013.

Behringer, Wolfgang (Hg.), *Hexen und Hexenprozesse in Deutschland*, 4. Aufl., München 2000.

— *Kulturgeschichte des Klimas. Von der Eiszeit bis zur globalen Erwärmung*, München 2007.

Behringer, Wolfgang/Lorenz, Sönke/Bauer, Dieter R. (Hg.), *Späte Hexenprozesse. Der Umgang der Aufklärung mit dem Irrationalen*, Bielefeld 2016.

Beiser, Frederick C., »Kant and Naturphilosophie«, in: Michael Friedman/Alfred Nordmann (Hg.), *The Kantian Legacy in Nineteenth-Century Science*, Cambridge 2006, S. 7–26.

Bergman, James, »Knowing Their Place. The Blue Hill Observatory and the Value of Local Knowledge in an Era of Synoptic Weather Forecasting, 1884–1894«, *Science in Context*, Jg. 29, H. 3 (2016), S. 305–346.

Bergner, Marit, *Henrich Steffens. Ein politischer Professor in Umbruchzeiten*, Frankfurt/M. 2016.

Bernd-Brinkmann, Anne, »Wetterlieder im 17. und 18. Jahrhundert«, *Lied und populäre Kultur*, Jg. 45 (2000), S. 89–108.

Bernhardt, Karl-Heinz, »Alexander von Humboldts Beitrag zu Entwicklung und Institutionalisierung von Meteorologie und Klimatologie im 19. Jahrhundert«, in: Jürgen Hamel/Eberhard Knobloch/Herbert Pieper (Hg.), *Alexander von Humboldt in Berlin. Sein Einfluß auf die Entwicklung der Wissenschaften*, Augsburg 2003, S. 195–221.

Bertucci, Paola, »Enlightening Towers. Public Opinion, Local Authorities, and the Reformation of Meteorology in Eighteenth Century Italy«, in: Peter Heering/Oliver Hochadel/David J. Rhees (Hg.), *Playing with Fire. Histories of the Lightning Rod*, Philadelphia 2009, S. 25–44.

Beyme, Klaus von, *Geschichte der politischen Theorien in Deutschland 1300–2000*, Wiesbaden 2009.

Bezold, Wilhelm von, »Die Meteorologie als Physik der Atmosphäre«, *Himmel und Erde*, Jg. 5 (1892), S. 1–19.

Bialas, Volker, *Johannes Kepler*, München 2004.

Biedermann, Peter/Kärcher, Martin, »Wetterabhängigkeit der Aktivität und Flughöhe von Rauchschwalben (Hirundo rustica, Linnaeus 1758) und Mehlschwalben (Delichon urbicum, Linnaeus 1758)«, *Egretta*, Jg. 50 (2009), S. 76–81.

Bjerknes, Vilhelm, »Das Problem der Wettervorhersage, betrachtet vom Standpunkte der Mechanik und der Physik«, *Meteorologische Zeitschrift*, Jg. 21 (1904), S. 1–7.

Blair, Ann, *Too much to know. Managing scholarly information before the modern age*, New Haven 2010.

Blum, Alexander, »The Literature Review as Imagined Past«, *Isis*, Jg. 108, H. 4 (2017), S. 827–829.

Böning, Holger, »Volksaufklärung und Kalender. Zu den Anfängen der Diskussion über die Nutzung traditioneller Volkslesestoffe zur Aufklärung und zu ersten praktischen Versuchen bis 1780«, *Archiv für Geschichte des Buchwesens*, Jg. 56 (2002), S. 79–107.

Borrelli, Arianna, »The Weatherglass and Its Observers in the Early Seventeenth Century«, in: Claus Zittel/Romano Nanni/Gisela Engel/Nicole Karafyllis (Hg.), *Philosophies of Technology. Francis Bacon and his Contemporaries*, Bd. 2, Leiden/Boston 2008, S. 67–130.

Bos, Gerrit/Burnett Charles, *Scientific Weather Forecasting in the Middle Ages. The Writings of Al-Kindi*, London/New York 2000.

Bourdieu, Pierre, *Science of Science and Reflexivity*, Chicago 2004.

Bourguet, Marie-Noëlle, »Landscape with numbers. Natural history, travel and instruments in the late eighteenth and early nineteenth centuries«, in: Dies./Christian Licoppe/Heinz Otto Sibum (Hg.), *Instruments, Travel and Science. Itineraries of Precision from the Seventeenth to the Twentieth Century*, London 2002, S. 96–125.

Bradley, Harriet, »The Seductions of the Archive. Voices Lost and Found«, *History of the Human Sciences*, Jg. 12, H. 2 (1999), S. 107–122.

Brescius, Moritz von, »Humboldt'scher Forscherdrang und britische Kolonialinteressen. Die Indien- und Hochasien-Reise der Brüder Schlagintweit (1854–1858)«, in: Ders./Friederike Kaiser/Stephanie Kleidt (Hg.), *Über den Himalaya. Die Expedition der Brüder Schlagintweit nach Indien und Zentralasien 1854 bis 1858*, Köln/Weimar/Wien 2015, S. 31–88.

Brock, William H., *Viewegs Geschichte der Chemie*, Braunschweig/Wiesbaden 1997.

Broman, Thomas H., *The Transformation of German Academic Medicine*, Cambridge 1996.

— »University Reform in Medical Thought at the End of the Eighteenth Century«, *Osiris*, Jg. 5 (1989), S. 36–53.

Brügelmann, Jan, »Observations on the Process of Medicalisation in Germany, 1770–1830, Based on Medical Topographies«, *Historical Reflections*, Jg. 9, H. 1/2 (1982), S. 131–149.

Budde, Kai, »Johann Jakob Hemmer (1733–1790). Geistlicher, Sprachforscher, Physiker und Meteorologe«, in: Jörg Kreutz/Wilhelm Kreutz/Hermann Wiegand (Hg.), *In omnibus veritas. 250 Jahre Kurpfälzische Akademie der Wissenschaften in Mannheim (1763–1806)*, Mannheim 2014, S. 151–176.

Burkhardt, Richard W., Jr., *The Spirit of System. Lamarck and Evolutionary Biology*, 2. Aufl., Cambridge/London 1995.

Burnett, Charles, »Weather Forecasting, Lunar Mansions and a Disputed Attribution. The Tractatus pluviarum et aeris mutationis and Epitome totius astrologiae of ›Iohannes Hispalensis‹«, in: Anna Akasoy/Raven Wim (Hg.), *Islamic Thought in the Middle Ages. Studies in Text, Transmission and Translation in Honour of Hans Daiber*, Leiden/Boston 2008, S. 219–265.

Canguilhem, Georges, »Die Geschichte der Wissenschaften im epistemologischen Werk Gaston Bachelards«, in: Wolf Lepenies (Hg.), *Wissenschaftsgeschichte und Epistemologie*, Frankfurt/M. 1979, S. 7–21.

Cannon, Susan F., *Science in Culture. The Early Victorian Period.* Folkestone 1978.

Cantor, Moritz, »Johann Martin Zacharias Dase«, in: Historische Kommission bei der Königlichen Akademie der Wissenschaften (Hg.), *Allgemeine Deutsche Biographie*, Bd. 4, München/Leipzig 1876, S. 759.

Cappel, Albert, »Societas Meteorologica Palatina, 1780–1795«, *Annalen der Meteorologie*, *N. F.*, Jg. 16 (1980), Teil 1: S. 10–27; Teil 2: S. 255–261.

Casati, Stefano/Ciardi Marco, »Meteorology. Disciplinary History«, in: Gregory A. Good (Hg.), *Sciences of the Earth. An Encyclopedia of Events, People, and Phenomena*, Bd. 2, New York/London 1998, S. 564–571.

Cassidy, David C., »Meteorology in Mannheim. The Palatine Meteorological Society, 1780–1795«, *Sudhoffs Archiv*, Jg. 69 (1985), S. 8–25.

Cawood, John, »The Magnetic Crusade. Science and Politics in Early Victorian Britain«, *Isis*, Jg. 70, H. 4 (1979), S. 492–518.

Chambers, David Wade/Gillespie, Richard, »Locality in the History of Science. Colonial Science, Technoscience, and Indigenous Knowledge«, *Osiris*, Jg. 15 (2000), S. 221–240.

Chang, Hasok, *Inventing Temperature. Measurement and Scientific Progress*, Oxford 2014.

Cock, William, *Meteorologia oder der rechte Weg vorher zu wissen, zu beurtheilen die Veränderung der Lufft und Abwechselung des Wetters in verschiedenen Ländern, darinnen auch entdecket worden, die Ursachen, warum die gemeine Calender-Schreiber so sehr fehlen; und die rechte Weise das Wetter zu erkennen klar und deutlich erwiesen wird*, Hamburg 1691.

Coen, Deborah, *Climate in Motion. Science, Empire, and the Problem of Scale*, Chicago/London 2018.

— »Weatherwiser?«, *Historical Studies in the Natural Sciences*, Jg. 40, H. 1 (2010), S. 125–135.

Cooper, Alix, »Homes and Households«, in: Lorraine Daston/Katharine Park (Hg.), *Early Modern Science. The Cambridge History of Science,* Bd. 3, Cambridge 2006, S. 224–237.

Corbin, Alain, *Die Sprache der Glocken. Ländliche Gefühlskultur und symbolische Ordnung im Frankreich des 19. Jahrhunderts*, Frankfurt/M. 1995.

Cunningham, Andrew, »Getting the Game Right. Some Plain Words On the Identity and Invention of Science«, *Studies in the History and Philosophy of Science*, Jg. 19, H. 3 (1988), S. 365–389.

Cunningham, Andrew/Jardine, Nicholas (Hg.), *Romanticism and the Sciences*, Cambridge 1990.

Daiber, Hans, »Erkenntnistheoretische Grundlagen der Wetterprognose bei den Arabern. Das Beispiel von Kindī, dem ›Philosophen der Araber‹ (9. Jh. n. Chr.)«, in: Alexander Fidora (Hg.), *Die mantischen Künste und die Epistemologie prognostischer Wissenschaften im Mittelalter*, Köln/Weimar/Wien 2013, S. 151–165.

— »The Meteorology of Theophrastus in Syriac and Arabic Translation«, in: William Fortenbaugh/Dimitri Gutas (Hg.), *Theophrastus. His Psychological, Doxographical, and Scientific Writings*, Brunswick/London 1992, S. 166–293.

Darnton, Robert, *George Washington's False Teeth. An Unconventional Guide to the Eighteenth Century*, New York/London 2003.

Darrigol, Olivier, *Worlds of Flow. A History of Hydrodynamics from the Bernoullis to Prandtl*, Oxford 2005.

Dase, Zacharias, *Aufschlüsse und Proben seiner Leistungen als Rechenkünstler. Mitgetheilt von ihm selbst aus seinem Album*, Berlin 1856.

Daston, Lorraine, »Introduction: Third Nature«, in: Dies. (Hg.), *Science in the Archives. Pasts, Presents, Futures*, Chicago/London 2017, S. 1–14.

— »The Empire of Observation, 1600–1800«, in: Dies./Elizabeth Lunbeck (Hg.), *Histories of Scientific Observation*, Chicago/London 2011, S. 81–113.

— »The Immortal Archive. Nineteenth-Century Science Imagines the Future«, in: Dies. (Hg.), *Science in the Archives. Pasts, Presents, Futures*, Chicago/London 2017, S. 159–182.

— »Unruly Weather. Natural Law Confronts Natural Variability«, in: Lorraine Daston/Michael Stolleis (Hg.), *Natural Law and Laws of Nature in Early Modern Europe. Jurisprudence, Theology, Moral and Natural Philosophy*, Farnham/Burlington 2008, S. 233–248.

Daston, Lorraine/Lunbeck, Elizabeth (Hg.), *Histories of Scientific Observation*, Chicago/London 2011.

— »Introduction. Observation Observed«, in: Dies. (Hg), *Histories of Scientific Observation*, Chicago/London 2011, S. 1–9.

Davis, John L., »Weather Forecasting and the Development of Meteorological Theory at the Paris Observatory, 1853–1878«, *Annals of Science*, Jg. 41, H. 4 (1984), S. 359–382.

De Solla Price, Derek J., *Little Science, Big Science*, New York/London 1965.

Defant, Albert, »Gedächtnisrede auf Gustav Hellmann von Hrn. Defant«, *Jahrbuch der preußischen Akademie der Wissenschaften*, Jg. 1939 (1940), S. 174–185.

Derrida, Jacques, »Dem Archiv verschrieben«, in: Knut Ebeling/Stephan Günzel (Hg.), *Archivologie. Theorien des Archivs in Philosophie, Medien und Künsten*, Berlin 2009, S. 29–60.

Descartes, René, *Les Météores/Die Meteore* (1637), hg. und übers. v. Claus Zittel, Frankfurt/M. 2006.

Dettelbach, Michael, »Humboldtian Science«, in: Nicholas Jardine/James A. Secord/Emma C. Spary (Hg.), *Cultures of Natural History*, Cambridge 1996, S. 287–304.

— »The Face of Nature. Precise Measurement, Mapping, and Sensibility in the Work of Alexander von Humboldt«, *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, Jg. 30, H. 4 (1999), S. 473–504.

Dingedahl, Carl Heinz, »Die Bleidecker Mettlerkamp und die ersten Blitzableiter in Hamburg«, *Hamburgische Geschichts- und Heimatblätter*, Jg. 9 (1976), S. 261–266.

Dorn-Haag, Verena J., *Hexerei und Magie im Strafrecht. Historische und dogmatische Aspekte*, Tübingen 2016.

Dove, Alfred, »Heinrich Wilhelm Dove«, in: Historische Kommission bei der Königlichen Akademie der Wissenschaften (Hg.), *Allgemeine Deutsche Biographie*, Bd. 48, München/Leipzig 1904, S. 51–69.

Dross, Fritz, »Gottes elektrischer Wille? Zum Düsseldorfer ›Blitzableiter-Aufruhr‹ 1782/83«, in: Jörg Engelbrecht/Stephan Laux (Hg.), *Landes- und Reichsgeschichte. Festschrift für Hansgeorg Molitor zum 65. Geburtstag*, Bielefeld 2004, S. 281–302.

Durner, Manfred, »Die Naturphilosophie im 18. Jahrhundert und der naturwissenschaftliche Unterricht in Tübingen. Zu den Quellen von Schellings Naturphilosophie«, *Archiv für Geschichte der Philosophie*, Jg. 73, H. 1 (1991), S. 71–103.

— »Die Rezeption der zeitgenössischen Chemie in Schellings früher Naturphilosophie«, in: Reinhard Heckmann/Hermann Krings/Rudolf W. Meyer (Hg.), *Natur und Subjektivität. Zur Auseinandersetzung mit der Naturphilosophie des jungen Schelling*, Stuttgart 1985, S. 15–38.

— »›Freies Spiel der Kräfte.‹ Bestimmung und Bedeutung der Chemie in Schellings ersten Schriften zur Naturphilosophie«, in: Walter Ch. Zimmerli/Klaus Stein/Michael Gerten (Hg.), *»Fessellos durch die Systeme.« Frühromantisches Naturdenken im Umfeld von Arnim, Ritter und Schelling*, Stuttgart 1997, S. 341–368.

— »Schellings Begegnung mit den Naturwissenschaften in Leipzig«, *Archiv für Geschichte der Philosophie*, Jg. 72, H. 2 (1990), S. 220–236.

Durner, Manfred/Moiso, Francesco/Jantzen, Jörg, *Wissenschaftshistorischer Bericht zu Schellings naturphilosophischen Schriften*, Stuttgart1994.

Ebeling, Knut/Günzel, Stephan, »Einleitung«, in: Dies. (Hg.), *Archivologie. Theorien des Archivs in Philosophie, Medien und Künsten*, Berlin 2009, S. 7–26.

Eckert, Michael, *The Dawn of Fluid Dynamics. A Discipline Between Science and Engineering*, Berlin/Weinheim 2006.

Edwards, Paul N., *A Vast Machine. Computer Models, Climate Data, and the Politics of Global Warming*, Cambridge/London 2010.

— »Meteorology as Infrastructural Globalism«, *Osiris*, Jg. 21 (2006), S. 229–250.

Egger, Joseph/Pelkowski, Joachim, »The First Mathematical Models of Dynamic Meteorology. The Berlin Prize Contest of 1746«, *Meteorologische Zeitschrift*, Jg. 17, H. 1 (2008), S. 83–91.

Eich, Wolfgang, *Medizinische Semiotik 1750–1850. Ein Beitrag zur Geschichte des Zeichenbegriffs in der Medizin*, Freiburg im Breisgau 1986.

Elias, Norbert, *Über die Zeit*, 3. Aufl. Frankfurt/M. 1990.

Emeis, Stefan, »Das erste Jahrhundert deutschsprachiger meteorologischer Lehrbücher«, *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte*, Jg. 29, H. 1 (2006), S. 39–51.

— »Der Meteorologe und Geologe J. A. Deluc (1727–1817) und der Wandel naturwissenschaftlicher Sicht- und Denkweise während seiner Schaffenszeit«, in: Helmuth Albrecht/Roland Ladwig (Hg.), *Abraham Gottlob Werner and the Foundation of the Geological Sciences: Selected Papers of the International Werner Symposium in Freiberg 19th to 24th September 1999*, 2. Aufl., Freiberg 2003, S. 79–89.

— »History of the Meteorologische Zeitschrift«, *Meteorologische Zeitschrift*, Jg. 17, H. 5 (2008), S. 685–693.

Engelhardt, Dietrich von, »Die organische Natur und die Lebenswissenschaften in Schellings Naturphilosophie«, in: Reinhard Heckmann/Hermann Krings/Rudolf W. Meyer (Hg.), *Natur und Subjektivität. Zur Auseinandersetzung mit der Naturphilosophie des jungen Schelling*, Stuttgart 1985, S. 39–57.
— »Henrik Steffens im Spektrum der Naturwissenschaft und Naturphilosophie in der Epoche der Romantik«, in: Otto Lorenz/Bernd Henningsen (Hg.), *Henrik Steffens. Vermittler zwischen Natur und Geist*, Berlin 1999, S. 89–112.
— »Henrik Steffens«, in: Thomas Bach/Olaf Breidbach (Hg.), *Naturphilosophie nach Schelling*, Stuttgart-Bad Cannstatt 2005, S. 701–735.
— *Historisches Bewußtsein in der Naturwissenschaft. Von der Aufklärung bis zum Positivismus*, Freiburg/München 1979.
— »Madame de Staël über Naturphilosophie, Naturwissenschaft und Medizin in De l'Allemagne«, in: Michael Hauskeller/Christoph Rehmann-Sutter/Gregor Schiemann (Hg.), *Naturerkenntnis und Natursein*, Frankfurt/M. 1998, S. 238–257.
— »Naturforschung im Zeitalter der Romantik«, in: Walter Ch. Zimmerli/Klaus Stein/Michael Gerten (Hg.), *»Fessellos durch die Systeme.« Frühromantisches Naturdenken im Umfeld von Arnim, Ritter und Schelling*, Stuttgart 1997, S. 19–48.
— »Naturwissenschaft und Medizin im romantischen Umfeld«, in: Karin Tebben/Friedrich Strack (Hg.), *200 Jahre Heidelberger Romantik*, Berlin/Heidelberg 2008, S. 499–516.
— »Romantische Mediziner«, in: Dietrich von Engelhardt/Fritz Hartmann (Hg.), *Klassiker der Medizin*, München 1991, S. 95–118.
— »Zu einer Sozialgeschichte der romantischen Naturforschung«, *Sudhoffs Archiv*, Jg. 65, H. 3 (1981), S. 209–225.
Epple, Moritz, »The Theaetetus Problem. Some Remarks Concerning a History of Weak Knowledge«, *CRC Working Paper*, H. 4 (2018), http://www.sfb1095.net/fileadmin/Daten/publikationen/CRC_1095_Working_Paper_Epple_The_Theaetetus_Problem._Some_Remarks_Concerning_a_History_of_Weak_Knowledge.pdf [10. April 2019].
Espahangizi, Kijan, »From Topos to Oikos. The Standardization of Glass Containers as Epistemic Boundaries in Modern Laboratory Research (1850–1900)«, *Science in Context*, Jg. 28, H. 3 (2015), S. 397–425.
Exner, Felix M./Süring, Reinhard, »Der Ehrenvorsitzende der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft, Geheimer Regierungsrat Prof. Dr. Gustav Hellmann, vollendet am 3. Juli 1924 sein siebzigstes Lebensjahr«, *Meteorologische Zeitschrift*, Jg. 41, H. 7 (1924), S. 13–14.
Feldman, Theodore S., »Late Enlightenment Meteorology«, in: Tore Frängsmyr/J. L. Heilbron/Robin E. Rider (Hg.), *The Quantifying Spirit in the 18th Century*, Berkeley 1990, S. 143–177.
Feyerabend, Paul, *Wider den Methodenzwang*, 3. Aufl., Frankfurt/M. 1983.
Field, J. V., *Kepler's Geometrical Cosmology* (1988), London/New York 2013.
Fleck, Ludwik, *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache. Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv*, Frankfurt/M. 1980.

Fleming, James R., »Climate Physicians and Surgeons«, *Environmental History*, Jg. 19 (2014), S. 338–345.

— *Fixing the Sky. The Checkered History of Weather and Climate Control*, New York u. a. 2010.

— *Historical Perspectives on Climate Change*, Oxford 1998.

— *Inventing Atmospheric Science. Bjerknes, Rossby, Wexler, and the Foundations of Modern Meteorology*, Cambridge/ London 2016.

— *Meteorology in America, 1800–1870*, Baltimore u. a. 1990.

— »The International Bibliography of Meteorology. Revisiting a Nineteenth-Century Classic«, *History of Meteorology*, Jg. 5 (2009), S. 126–137.

Fleming, James Rodger/Goodman, Roy E. (Hg.), *The International Bibliography of Meteorology from the Beginning of Printing to 1889. Four volumes in one: Temperature, Moisture, Winds, Storms*, Upland 1994.

Flohn, Hermann, »Ergebnisse und Probleme der Meteorologie 1940 bis 1950«, *Naturwissenschaftliche Rundschau* (1951), S. 201–210.

Forbes, Eric G., *The Euler-Mayer Correspondence (1751–1755). A new Perspective on Eighteenth-Century Advances in the Lunar Theory*, London 1971.

— *Tobias Mayer (1723–1762). Pioneer of Enlightened Science in Germany*, Göttingen 1980.

Foucault, Michel, *Der Wille zum Wissen*, Frankfurt/M. 1977.

— *Die Archäologie des Wissens*, Frankfurt/M. 1981.

— *Die Ordnung der Dinge*, Frankfurt/M. 1974.

Fressoz, Jean-Baptiste, »Mundus œconomicus: révolutionner l'industrie et refaire le monde après 1800«, in: Kapil Raj/H. Otto Sibum (Hg.), *Histoire des sciences et des savoirs*, Bd. 2, Paris 2015, S. 369–389.

Friedman, Michael, »Kant – Naturphilosophie – Electromagnetism«, in: Michael Friedman/Alfred Nordmann (Hg.), *The Kantian Legacy in Nineteenth-Century Science*, Cambridge/London 2006, S. 51–79.

Friedman, Robert Marc, *Appropriating the Weather. Vilhelm Bjerknes and the Construction of a Modern Meteorology*, Ithaca/London 1989.

Frisinger, H. Howard, *The History of Meteorology to 1800*, New York 1977.

Fritscher, Bernhard, »The Dialectic of the Atmosphere. Heinrich Wilhelm Dove in Context«, in: Stefan Emeis/Cornelia Lüdecke (Hg.), *From Beaufort to Bjerknes and Beyond. Critical Perspectives on Observing, Analyzing and Predicting Weather and Climate*, München 2005, S. 91–102.

Fulda, Friedrich, *Georg Wilhelm Friedrich Hegel*, München 2003.

Garay-Barayazarra, Gotzone/Puri, Rajindra K., »Smelling the monsoon. Senses and traditional weather forecasting knowledge among the Kenyah Badeng farmers of Sarawak, Malaysia«, *Indian Journal of Traditional Knowledge*, Jg. 10 H. 1 (2011), S. 21–30.

Gardiner, Brian G., »Linnaeus' Floral Clock«, *The Linnean*, Jg. 3, H. 1 (1987), S. 26–29.

Gehlken, Erlend, »Die Adad-Tafeln der Omenserie Enūma Anu Enlil«, *Baghdader Mitteilungen*, Jg. 36 (2005), S. 235–273.

— *Weather omens of Enūma Anu Enlil. Thunderstorms, wind and rain (tablets 44–49)*, Leiden 2012.

Gentz-Werner, Petra, »Übereinstimmung oder Gegensatz? Zum widersprüchlichen Verhältnis zwischen A. v. Humboldt und F. W. J. Schelling«, *Humboldt im Netz*, Jg. 1, H. 1 (2000), o. S., https://www.uni-potsdam.de/romanistik/hin/werner.htm [27. März 2019].

Gierl, Martin, *Geschichte als präzisierte Wissenschaft. Johann Christoph Gatterer und die Historiographie des 18. Jahrhunderts im ganzen Umfang*, Stuttgart-Bad Cannstatt 2012.

Glacken, Clarence, *Traces on the Rhodian Shore. Nature and Culture in Western Thought from Ancient Times to the End of the Eighteenth Century*, Berkeley/Los Angeles/London 1967.

Glaser, Rüdiger/Schenk, W./Schröder, A. (Hg.), *Die Hauschronik der Wiesenbronner Familie Hüßner. Ihre Aufzeichnungen zu Wirtschaft, Geschichte, Klima und Geographie Mainfrankens von 1740–1894*, Würzburg 1991.

Goesch, Michael/Bolzmann, Britta, *Die Deutsche Meteorologische Bibliothek*, Offenbach/M. 2009.

Golinski, Jan, *British Weather and the Climate of Enlightenment*, Chicago/London 2007.

Greenberg, John L., *The Problem of the Earth's Shape from Newton to Clairaut. The Rise of Mathematical Science in Eighteenth-Century Paris and the Fall of »Normal« Science*, Cambridge 1995.

Greetham, David, »›Who's In, Who's Out‹: The Cultural Poetics of Archival Exclusion«, *Studies in the Literary Imagination*, Jg. 32 H. 1 (1999), S. 1–28.

Grenon, Michel, »Jean Senebier: de l'astro-météorologique au prévisionnisme empirique en passant par la météorologie instrumentale«, *Archives des sciences*, Jg. 63 (2010), S. 147–176.

Günther, Siegmund, »Augustin Stark«, in: Historische Kommission bei der Königlichen Akademie der Wissenschaften (Hg.), *Allgemeine Deutsche Biographie*, Bd. 35, München/Leipzig 1893, S. 487–488.

— »Joseph Johann von Littrow«, in: Historische Kommission bei der Königlichen Akademie der Wissenschaften (Hg.), *Allgemeine Deutsche Biographie*, Bd. 19, München/Leipzig 1884, S. 1–2.

Haberkorn, Michaela, *Naturhistoriker und Zeitenseher. Geologie und Poesie um 1800. Der Kreis um Abraham Gottlob Werner*, Frankfurt/M. 2004.

Hamel, Hanna, »Klimatologie als Anthropologie. Modellierung von Natur im späten 18. Jahrhundert«, *Forum Interdisziplinäre Begriffsgeschichte*, Jg. 5, H. 1 (2016), S. 78–89.

Hamilton, Paul (Hg.), *The Oxford Handbook of European Romanticism*, Oxford 2016.

Hamm, Ernst P., »Steffens, Ørsted, and the Chemical Construction of the Earth«, in: Robert M. Brain/Robert S. Cohen/Ole Knudsen (Hg.), *Hans Christian Ørsted and the Romantic Legacy in Science. Ideas, Disciplines, Practices*, Dordrecht 2007, S. 159–175.

Hankins, Thomas L., *Science and the Enlightenment*, Cambridge 1985.

Hann, Julius von, *Handbuch der Klimatologie*, Stuttgart 1883.

Hannaway, Caroline, »The Société Royale de Médecine and Epidemics in the Ancien Regime«, *Bulletin of the History of Medicine*, Jg. 46, H. 3 (1972), S. 257–273.

Hanson, Marta E., *Speaking of Epidemics in Chinese Medicine. Disease and the Geographic Imagination in Late Imperial China*, New York 2011.

Harkness, Deborah, »Managing an Experimental Household. The Dees of Mortlake and the Practice of Natural Philosophy«, *Isis*, Jg. 88 (1997), S. 247–262.

Harnack, Adolf, *Geschichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, Berlin 1900.

Harper, Kristine C., *Make It Rain. State Control of the Atmosphere in Twentieth-Century America*, Chicago/London 2017.

— *Weather by the Numbers. The Genesis of Modern Meteorology*, Cambridge/London 2008.

Harrison, Peter, »The ›Book of Nature‹ and Early Modern Science«, in: Klaas van Berkel/Arjo Vanderjagt (Hg.), *The Book of Nature in Early Modern and Modern History*, Leuven 2006, S. 1–26.

Härter, Karl/Stolleis, Michael (Hg.), *Repertorium der Policeyordnungen der Frühen Neuzeit*, Frankfurt/M. 1996–20… [noch unvollendet].

Heering, Peter/Hochadel, Oliver, »An Invisible Technology. What Remains to Be Seen«. in: Peter Heering/Oliver Hochadel/David J. Rhees (Hg.), *Playing with Fire. Histories of the Lightning Rod*, Philadelphia 2009, S. 269–276.

Hellmann, Gustav, »Antrittsrede des Herrn Hellmann vom 4. Juli 1912 und Erwiderung des Sekretärs Hrn. Planck«, in: Deutsche Akademie der Wissenschaften zu Berlin (Hg.), *Max Planck in seinen Akademie-Ansprachen: Erinnerungsschrift der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, Berlin 1948, S. 7–13.

— (Hg.), *Beiträge zur Geschichte der Meteorologie*, 3 Bde., Berlin 1914–1922.

— (Hg.), *Denkmäler Mittelalterlicher Meteorologie*, Berlin 1904.

— »Der zweite internationale Meteorologencongress, abgehalten zu Rom im April 1879«, *Zeitschrift des preußischen statistischen Bureau*, Jg. 19 (1879), S. 203–220.

— »Die Anfänge der meteorologischen Beobachtungen und Instrumente«, *Himmel und Erde*, Jg. 2 (1890), Teil 1: S. 112–125; Teil 2: S. 172–181.

— »Die Entwickelung der meteorologischen Beobachtungen bis zum Ende des XVII. Jahrhunderts«, *Meteorologische Zeitschrift*, Jg. 18 (1901), S. 145–157.

— »Die Entwicklung der meteorologischen Beobachtungen bis zum Ende des XVIII. Jahrhunderts«, *Abhandlungen der Preussischen Akademie der Wissenschaften, Physikalisch-Mathematische Klasse* (1927), S. 3–48.

— »Die Entwicklung der meteorologischen Beobachtungen in Deutschland von den ersten Anfängen bis zur Einrichtung staatlicher Beobachtungsnetze«, *Abhandlungen der Preussischen Akademie der Wissenschaften, Physikalisch-Mathematische Klasse* (1926), S. 3–25.

— »Die Geschichte des Hundertjährigen Kalenders«, in: Ders. (Hg.), *Beiträge zur Geschichte der Meteorologie*, Bd. 3, Berlin 1922, Nr. 12, S. 15–46.

— »Die Organisation des meteorologischen Dienstes in den Hauptstaaten Europa's«, *Zeitschrift des preußischen statistischen Bureau*, Teil 1: Jg. 18 (1878), 427–452; Teil 2: Jg. 20 (1880), S. 1–52.

— »Die theologisch-meteorologische Literatur«, in: Ders. (Hg.), *Beiträge zur Geschichte der Meteorologie*, Bd. 1, Berlin 1914, Nr. 4, S. 113–130.

— »Die Wettervorhersage im ausgehenden Mittelalter«, in: Ders. (Hg.), *Beiträge zur Geschichte der Meteorologie*, Bd. 2, Berlin 1917, Nr. 8, S. 169–229.

— »Entwicklungsgeschichte des meteorologischen Lehrbuchs«, in: Ders. (Hg.), *Beiträge zur Geschichte der Meteorologie*, Bd. 2, Berlin 1917, Nr. 6, S. 3–121.

— *Geschichte des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts von seiner Gründung im Jahre 1847 bis zu seiner Reorganisation im Jahre 1885*, Berlin 1887.

— *Repertorium der deutschen Meteorologie*, Leipzig 1883; durchsuchbares Digitalisat unter https://www.dmg-ev.de/fachausschuesse/geschichte-der-meteorologie/hellmann und gescanntes Digitalisat unter https://archive.org/details/repertoriumderd00hellgoog/page/n10 [beides 27. März 2019].

— »Über den Ursprung der volkstümlichen Wetterregeln (Bauernregeln)«, *Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften, Physikalisch-Mathematische Klasse* (1923), S. 148–170.

— »Über Wetteraberglauben«, *Zeitschrift für Balneologie, Klimatologie und Kurort-Hygiene*, Jg. 6 H. 22 (1914), S. 631–637.

— »Zwei Vorschläge an den zweiten internationalen Meteorologen-Congress in Rom«, *Zeitschrift der Österreichischen Gesellschaft für Meteorologie*, Jg. 14 (1879), S. 94–99.

Hellwig, Christoph von, *Vermehrter, auf hundert Jahr gestellter curiöser Hauß-Calender*, 9. Aufl., Erfurt 1725.

Hentschel, Klaus, »Wie kann Wissenschafts- und Technikgeschichte die vielen ›unsichtbaren Hände‹ der Forschungspraxis sichtbar machen?«, in: Ders. (Hg.), *Unsichtbare Hände. Zur Rolle von Laborassistenten, Mechanikern, Zeichnern u. a. Amanuenses in der physikalischen Forschungs- und Entwicklungsarbeit*, Diepholz/Stuttgart/Berlin 2008, S. 11–25.

Herbst, Klaus-Dieter, »Adelbulner, Michael«, in: Ders. (Hg.), *Bibliograhisches Handbuch der Kalendermacher von 1550 bis 1750*, 6. September 2017, http://www.presse forschung.uni-bremen.de/dokuwiki/doku.php?id=adelbulner_michael [27. März 2019].

—»Wer half dem Astronomen Gottfried Kirch?«, in: Klaus Hentschel (Hg.), *Unsichtbare Hände. Zur Rolle von Laborassistenten, Mechanikern, Zeichnern u. a. Amanuenses in der physikalischen Forschungs- und Entwicklungsarbeit*, Diepholz/Stuttgart/Berlin 2008, S. 51–68.

Heringman, Noah, »Buffons Époques de la Nature (1778) und die Tiefenzeit im Anthropozän«, *Zeitschrift für Kulturwissenschaft* (2016), S. 73–85.

Hesiod, *Theogonie; Werke und Tage; Der Schild des Herakles*, 2. Aufl., hg. und übers. Thassilo von Scheffer, Bremen 1965.

Hess, Volker, »Medical Semiotics in the 18th Century: A Theory of Practice?«, *Theoretical Medicine and Bioethics*, Jg. 19 (1998), S. 203–213.

— *Von der semiotischen zur diagnostischen Medizin. Die Entstehung der klinischen Methode zwischen 1750 und 1850*, Husum 1993.

Heymann, Matthias, »Klimakonstruktionen. Von der klassischen Klimatologie zur Klimaforschung«, *NTM*, Jg. 17 (2009), S. 171–197.

— »The evolution of climate ideas and knowledge«, *WIREs Climate Change*, Jg. 1 (2010), S. 581–597.

Heymann, Matthias/Gramelsberger, Gabriele/Mahony, Martin (Hg.), *Cultures of Prediction in Atmospheric and Climate Science. Epistemic and Cultural Shifts in Computer-based Modelling and Simulation*, New York 2017.

Hochadel, Oliver, »›In Nebula Nebulorum‹. The Dry Fog of 1783 and the Introduction of Lightning Rods in the German Empire«, in: Peter Heering/Oliver Hochadel/David J. Rhees (Hg.), *Playing with Fire. Histories of the Lightning Rod*, Philadelphia 2009, S. 45–70.

— *Öffentliche Wissenschaft. Elektrizität in der deutschen Aufklärung*, Göttingen 2003.

Hochadel, Oliver/Dirani, Nourani, »Trockener Nebel und Berge von Eis. Die Klimaextreme 1783/84«, in: Gerrit Jasper Schenk/Monica Jujeja/Alfried Wieczorek/Christoph Lind (Hg.), *Mensch. Natur. Katastrophe – Von Atlantis bis heute*, Regensburg 2014, S. 68–75.

Hoffmann, Christoph, *Unter Beobachtung. Naturforschung in der Zeit der Sinnesapparate*, Göttingen 2006.

Höppe, Peter, »Aspects of Human Biometeorology in Past, Present and Future«, *International Journal of Biometeorology*, Jg. 40 (1997), S. 19–23.

Höppner, Stefan, *Natur/Poesie. Romantische Grenzgänger zwischen Literatur und Naturwissenschaft Johann Wilhelm Ritter, Gotthilf Heinrich Schubert, Henrik Steffens, Lorenz Oken*, Würzburg 2017.

Horn, Eva, »Klimatologie um 1800. Zur Genealogie des Anthropozäns«, *Zeitschrift für Kulturwissenschaften* (2016), S. 87–102.

Horn, Eva/Schnyder, Peter, »Romantische Klimatologie. Zur Einleitung«, *Zeitschrift für Kulturwissenschaften* (2016), S. 9–18.

Huber, Detlef A., *Die Hagelversicherung*, Frankfurt/M. 2005.

Hunger, Hermann, *Astrological Reports to Assyrian Kings*, Helsinki 1992.

— »Astrologische Wettervorhersagen«, *Zeitschrift für Assyriologie und Vorderasiatische Archäologie*, Jg. 66 (1976), S. 234–260.

Hupfer, Franziska, *Das Wetter der Nation. Meteorologie, Klimatologie und der schweizerische Bundesstaat, 1860–1914*, Diss., ETH, Zürich 2017.

— »Ein Archiv für Wissenschaft, Staat und Nation. Klimatologische Datenpraktiken in der Schweiz, 1860–1914«, *NTM*, Jg. 25 (2017), S. 435–457.

Jahn, Ilse, »Biologie als allgemeine Lebenslehre«, in: Dies. (Hg.), *Geschichte der Biologie. Theorien, Methoden, Institutionen, Kurzbiographien*, 3. Aufl., Berlin/Heidelberg 2000, S. 274–301.

Jahn, Peter Milan (Hg.), *Vom Roboter zum Schulpropheten, Hanso Nepila (1766–1856). Mikrohistorische Studien zu Leben und Werk eines wendischen Fronarbeiters und Schriftstellers aus Rohne in der Standesherrschaft Muskau*, Bautzen 2010.

Jahnke, Hans Niels, »Mathematik und Romantik«, in: Volker Peckhaus/Christian Thiel (Hg.), *Disziplinen im Kontext. Perspektiven der Disziplingeschichtsschreibung*, München 1999, S. 163–198.

Janković, Vladimir, *Confronting the Climate. British Airs and the Making of Environmental Medicine*, Hampshire 2010.

— *Reading the Skies. A Cultural History of English Weather, 1650–1820*, Chicago/London 2000.

— »The Place of Nature and the Nature of Place. The Chorographic Challenge to the History of British Provincial Science«, *History of Science*, Jg. 38 (2000), S. 79–113.

Jenks, Stuart, »Astrometeorology in the Middle Ages«, *Isis*, Jg. 74 (1983), S. 185–210.

Jungnickel, Christa/McCormmach, Russell, *The Second Physicist. On the History of Theoretical Physics in Germany*, Cham 2017.

Jusatz, Helmut, »Die Bedeutung der medizinischen Ortsbeschreibungen des 19. Jahrhunderts für die Entwicklung der Hygiene«, in: Walter Artelt/Walter Rüegg (Hg.), *Der Arzt und der Kranke in der Gesellschaft des 19. Jahrhunderts*, Stuttgart 1967, S. 179–200.

Kästner, Ingrid, »Wetter, Klima und Medizin«, in: Dies./Jürgen Kiefer (Hg.), *Von Kometen, Windhosen, Hagelschlag und Wetterballons. Beiträge zur Geschichte der Meteorologie*, Aachen 2014, S. 213–230.

Keil, Karl, *Ein Beitrag zur Geschichte der Meteorologie in Preußen*, Berlin 1938.

Kepler, Johannes, *Weltharmonik*, 4. Aufl., übers. und hg. v. Max Caspar, München/Wien 1982.

Khrgian, Aleksandr Khristoforovich, *Meteorology. A Historical Survey*, 2. Aufl., Jerusalem 1970.

Kirschke, Martin, *Liebigs Lehrer Karl W. G. Kastner (1783–1857). Eine Professorenkarriere in Zeiten naturwissenschaftlichen Umbruchs*, Diepholz/Stuttgart/Berlin 2001.

Kistner, Adolf, *Die Pflege der Naturwissenschaften in Mannheim zur Zeit Karl Theodors*, Mannheim 1930.

Kittsteiner, Heinz Dieter, *Die Entstehung des modernen Gewissens*, Frankfurt/M. 1995.

— »Wetter-Lieder im 17. und 18. Jahrhundert«, in: Richard Faber (Hg.), *Säkularisierung und Resakralisierung. Zur Geschichte des Kirchenlieds und seiner Rezeption*, Würzburg 2001, S. 27–39.

Klein, Ursula, *Humboldts Preußen. Wissenschaft und Technik im Aufbruch*, Darmstadt 2015.

Klemm, Friedrich/Hermann, Armin, »Briefe eines romantischen Physikers. Johann Wilhelm Ritter an Karl von Hardenberg«, *Medizinhistorisches Journal*, Jg. 3, H. 2, S. 120–123.

Klose, Brigitte/Klose, Heinz, *Meteorologie. Eine interdisziplinäre Einführung in die Physik der Atmosphäre*, 3. Aufl., Berlin/Heidelberg 2016.

Kneale, James/Randalls, Samuel C., »Invisible Atmospheric Knowledges in British Insurance Companies, 1830–1914«, *History of Meteorology*, Jg. 6 (2014), S. 35–52.

Knight, David, »Romanticism and the Sciences«, in: Andrew Cunningham/Nicholas Jardine (Hg.), *Romanticism and the Sciences*, Cambridge 1990, S. 13–24.

Köchy, Kristian, »Das Ganze der Natur. Alexander von Humboldt und das romantische Forschungsprogramm«, *Humboldt im Netz*, Jg. 3, H. 5 (2002), S. 2–16.

— *Ganzheit und Wissenschaft. Das historische Fallbeispiel der romantischen Naturforschung*, Würzburg 1997.

Köppen, Wladimir, »[Rezension zu Hellmann, *Repertorium der deutschen Meteorologie*]«, *Meteorologische Zeitschrift*, Jg. 1 (1884), S. 299–300.

— »Ueber mehrjährige Perioden der Witterung, insbesondere über die 11jährige Periode der Temperatur«, *Zeitschrift der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie*, Jg. 8 (1873), Teil 1: S. 241–248; Teil 2: S. 257–267.

Körber, Hans-Günther, *Die Geschichte des preußischen meteorologischen Instituts in Berlin. Mit einem Ausblick auf die Nachfolgeorganisationen*, Offenbach/M. 1997.

— *Vom Wetteraberglauben zur Wetterforschung. Aus Geschichte und Kulturgeschichte der Meteorologie*, 2. Aufl., Leipzig 1989.

Koschorke, Albrecht, »Poiesis des Leibes. Johann Christian Reils romantische Medizin«, in: Gabriele Brandstetter/Gerhard Neumann (Hg.), *Romantische Wissenspoetik. Die Künste und die Wissenschaften um 1800*, Würzburg 2004, S. 259–272.

Koselleck Reinhart, *Vergangene Zukunft. Zur Semantik geschichtlicher Zeiten*, 3. Aufl., Frankfurt/M. 1995.

Kraus, Helmut, *Die Atmosphäre der Erde. Eine Einführung in die Meteorologie*, 3. Aufl., Berlin/Heidelberg/New York 2004.

Kuhn, Thomas, *Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen*, 11. Aufl., Frankfurt/M. 1991.

Kutzbach, Gisela, *The Thermal Theory of Cyclones. A History of Meteorological Thought in the Nineteenth Century*, Boston 1979.

L., »[Rezension zu Hellmann, *Repertorium der deutschen Meteorologie*]«, *Mitteilungen der kaiserlich königlichen geographischen Gesellschaft in Wien*, Jg. 27 (1884), S. 246–247.

Latour, Bruno, *Kampf um Gaia. Acht Vorträge über das neue Klimaregime*, Berlin 2017.

Lehoux, Daryn, *Astronomy, Weather, and Calendars in the Ancient World. Parapegmata and Related Texts in Classical and Near-Eastern Societies*, Cambridge 2007.

Lemke, Thomas, *Biopolitik zur Einführung*, Hamburg 2007.

Lenoir, Timothy, *The Strategy of Life. Teleology and Mechanics in Nineteenth Century German Biology*, Dordrecht/Boston/London 1983.

Lepenies, Wolf, *Das Ende der Naturgeschichte. Wandel kultureller Selbstverständlichkeiten in den Wissenschaften des 18. und 19. Jahrhunderts*, München/Wien 1976.

Lettinck, Paul, *Aristotle's Meteorology and its Reception in the Arab World*, Leiden/Boston/Köln 1999.

Liewert, Anne, *Die meteorologische Medizin des Corpus Hippocraticum*, München/Boston 2015.

Lingelbach, E., »Vom Messnetz der Societas Meteorologica Palatina zu den weltweiten Messnetzen heute«, *Annalen der Meteorologie*, *N. F.*, Jg. 16 (1980), S. 1–9.

Locher, Fabien, »Le rentier et le barometre. Météorologie ›savante‹ et météorologie ›profane‹ au XIXe siècle«, *Ethnologie française*, Jg. 39, H. 4 (2009), S. 645.

— *Le savant et la tempête. Étudier l'atmosphère et prévoir le temps au XIXe siècle*, Rennes 2008.

— »Science, médias et politique au xixe siècle. Les controverses sur la prédiction du temps sous le Second Empire«, *Revue d'histoire du XIXe siècle*, Jg. 32 (2006), S. 63–78.

— »The observatory, the land-based ship and the crusades. Earth sciences in European context, 1830–50«, *The British Journal for the History of Science*, Jg. 40 (2007), S. 491–504.

Locher, Fabien/Fressoz, Jean-Baptiste, »Modernity's Frail Climate. A Climate History of Environmental Reflexivity«, *Critical Inquiry*, Jg. 38, H. 3 (2012), S. 579–598.

Lovelock, James, *Gaia. A New Look at Life on Earth* (1979), Oxford 2016.

Lucas, Eduard, *Aus meinem Leben. Eine Autobiographie*, Ravensburg 1882.

Lüdecke, Cornelia, »Astrometeorological Weather Prediction at the Time of the Societas Meteorologica Palatina«, in: Stefan Emeis/Cornelia Lüdecke (Hg.), *From Beaufort to Bjerknes and Beyond. Critical Perspectives on Observing, Analyzing and Predicting Weather and Climate*, München 2005, S. 69–80.

— »Der zweite Internationale Meteorologenkongress in Rom 1879«, *DMG-Mitteilungen*, Jg. 1 (2004), S. 14–16.

— »›Indian heat and storm to the south, and the deserts of Central Asiat to the north‹. Die meteorologischen Untersuchungen der Brüder Schlagintweit im Himalaya (1854–1857)«, in: Moritz von Brescius/Friederike Kaiser/Stephanie Kleidt (Hg.), *Über den Himalaya. Die Expedition der Brüder Schlagintweit nach Indien und Zentralasien 1854 bis 1858*, Köln/Weimar/Wien 2015, S. 209–218.

— »Von der Kanoldsammlung (1717–1726) zu den Ephemeriden der Societas Meteorologica Palatina (1781–1792). Meterologische Quellen zur Umweltgeschichte des 18. Jahrhunderts«, in: Marcus Popplow (Hg.), *Landschaften agrarisch-ökonomischen Wissens. Strategien innovativer Ressourcennutzung in Zeitschriften und Sozietäten des 18. Jahrhunderts*, Münster u. a. 2010, S. 97–119.

— »›… zur Erhaltung der nöthigen Gleichförmigkeit‹. Das weitsichtige meteorologische Netzwerk der Societas Meteorologica Palatina (1781–1892)«, in: Ingrid Kästner/Jürgen Kiefer (Hg.), *Von Kometen, Windhosen, Hagelschlag und Wetterballons. Beiträge zur Geschichte der Meteorologie*, Aachen 2014, S. 123–130.

Mahony, Martin, »For an empire of ›all types of climate‹. Meteorology as an imperial science«, *Journal of Historical Geography*, Jg. 51 (2016), S. 29–39.

Malberg, Horst, *Bauernregeln aus meteorologischer Sicht*, 4. Aufl., Berlin/Heidelberg/New York 2003.

— *Meteorologie und Klimatologie. Eine Einführung*, 5. Aufl., Berlin/Heidelberg 2007.

Manca, Anna Gianna, »Die Verwaltungsgliederung Preußens zwischen historisch-ständischen, administrativ-staatlichen und liberal-politischen Interessen (1815–1867)«, *Administory*, Jg. 2 (2017), S. 191–213.

Martin, Craig, *Renaissance Meteorology. Pomponazzi to Descartes*, Baltimore 2011.

Mauelshagen, Franz, »Die Vergesellschaftung des Hagelrisikos. Zur Geschichte der landwirtschaftlichen Hagelversicherung in der Schweiz, 1818–1950«, *traverse*, Jg. 21 (2014), S. 60–71.

— »Ein neues Klima im 18. Jahrhundert«, *Zeitschrift für Kulturwissenschaften* (2016), S. 39–57.

— »Sharing the Risk of Hail. Insurance, Reinsurance and the Variability of Hailstorms in Switzerland, 1880–1932«, *Environment and History*, Jg. 17, H. 1 (2011), S. 171–191.

Meidinger, Heinrich, *Geschichte des Blitzableiters*, Karlsruhe 1888.

Meinel, Christoph, »Natur als moralische Anstalt. Die ›Meteorologia Philosophica-Politica‹ des Franz Reinzer, S. J., ein naturwissenschaftliches Emblembuch aus dem Jahre 1698«, *Nuncius*, Jg. 2 (1987), S. 37–94.

Melle, Werner von, »David Christoffer Mettlerkamp«, in: Historische Kommission bei der Königlichen Akademie der Wissenschaften (Hg.), *Allgemeine Deutsche Biographie*, Bd. 21, München/Leipzig 1885, S. 527–528.

Melo, Marián/Pišut, Peter/Matečny, Igor/Viglaš, Peter, »Johann Ignaz von Felbiger and his meteorological observations in Bratislava in the period 1783–1785«, *Meteorologische Zeitschrift*, Jg. 25, H. 1 (2015), S. 97–115.

Mendelsohn, J. Andrew, »The World on a Page. Making a General Observation in the Eighteenth Century«, in: Lorraine Daston/Elizabeth Lunbeck (Hg.), *Histories of Scientific Observation*, Chicago/London 2011, S. 396–420.

Meteorological Council (Hg.), *Report of the International Meteorological Committee Meeting at Berne, 1880*, London 1881.

Michels, Bernhard, *Tierische Wettervorhersage. Was Schwalbe, Kuh & Co. verraten*, München 2012.

Middleton, William Edgar Knowles, *The History of the Barometer*, Baltimore 1964.

— *A History of the Thermometer and Its Uses in Meteorology*, Baltimore 1966.

Mieck, Ilja, »Sigismund Friedrich Hermbstaedt (1760 bis 1833). Chemiker und Technologe in Berlin«, *Technikgeschichte*, Jg. 32, H. 4 (1965), S. 325–382.

Miller, Genevieve, »›Airs, Waters and Places‹ in History«, *Journal of the History of Medicine*, Jg. 17, H. 1 (1962), S. 129–140.

Mischer, Sibille, *Der verschlungene Zug der Seele. Natur, Organismus und Entwicklung bei Schelling, Steffens und Oken*, Würzburg 1997.

Mocek, Reinhard, »Johann Christian Reil«, in: Thomas Bach/Olaf Breidbach (Hg.), *Naturphilosophie nach Schelling*, Stuttgart-Bad Cannstatt 2005, S. 459–505.

— *Johann Christian Reil (1759–1813). Das Problem des Übergangs von der Spätaufklärung zur Romantik in Biologie und Medizin in Deutschland*, Frankfurt/M. u. a. 1995.

Möhring, Christa, *Eine Geschichte des Blitzableiters. Die Ableitung des Blitzes und die Neuordnung des Wissens um 1800*, Diss., Bauhaus-Universität, Weimar 2005.

Mohun, Arwen, »Lightning Rods and the Commodification of Risk in Nineteenth Century America«, in: Peter Heering/Oliver Hochadel/David J. Rhees (Hg.), *Playing with Fire. Histories of the Lightning Rod*, Philadelphia 2009, S. 167–180.

Mommertz, Monika, »Schattenökonomie der Wissenschaft. Geschlechterordnung und Arbeitssysteme in der Astronomie der Berliner Akademie der Wissenschaften im 18. Jahrhundert«, in: Theresa Wobbe (Hg.), *Frauen in Akademie und Wissenschaft. Arbeitsorte und Forschungspraktiken 1700–2000*, Berlin 2002, S. 31–63.

Monmonier, Mark, *Air Apparent. How Meteorologists Learned to Map, Predict, and Dramatize Weather*, Chicago/London 1999.

Moore, Peter, *The Weather Experiment. The Pioneers who Sought to See the Future*, New York 2015.

Multhauf, Robert P., *The Introduction of Self-Registering Meteorological Instruments*, Washington D. C. 1961.

Naylor, Simon, »Nationalizing Provincial Weather. Meteorology in Nineteenth-Century Cornwall«, *The British Journal for the History of Science*, Jg. 39 (2006), S. 407–433.

Nebeker, Frederik, *Calculating the Weather. Meteorology in the 20th Century*, San Diego 1995.

Neumann, Hans, *Heinrich Wilhelm Dove. Eine Naturforscher-Biographie*, Liegnitz 1925.

Nicoli, Miriam, »Faced with the Flood. Scholarly Working Practices and Editorial Transformations at the Highpoint of Scientific Publications«, in: André Holenstein/Hubert Steinke/Martin Stuber (Hg.), *Scholars in Action. The Practice of Knowledge and the Figure of the Savant in the 18th Century*, Bd. 2, Leiden/Boston 2013, S. 609–629.

Nicolson, Malcolm, »Alexander von Humboldt and the Geography of Vegetation«, in: Andrew Cunningham/Nicholas Jardine (Hg.), *Romanticism and the Sciences*, Cambridge 1990, S. 169–185.

Nóbrega Alves, Rômulo Romeu/Duarte Barboza, Raynner Rilke, »Animals as Ethnozooindicators of Weather and Climate«, in: Rômulo Romeu Nóbrega Alves/Ulysses Paulino Albuquerque (Hg.), *Ethnozoology. Animals in Our Lives*, London u.a. 2018, S. 383–420.

Noël-Waldteufel, Marie-France, »La météorologie entre science et savoir. L'affaire Mathieu de la Drôme«, *Études rurales*, Jg. 118–119 (1990), S. 59–68.

Oberholzner, Frank, *Institutionalisierte Sicherheit im Agrarsektor. Die Entwicklung der Hagelversicherung in Deutschland seit der Frühen Neuzeit*, Berlin 2015.

— »Von einer Strafe Gottes zu einem versicherbaren Risiko. Bemerkungen zum Wandel der Wahrnehmung von Hagelschlag in der Frühen Neuzeit«, *Zeitschrift für Agrargeschichte und Agrarsoziologie*, Jg. 58, H. 1 (2010), S. 92–101.

Oeser, E., »Schellings spekulative Rekonstruktion der Keplerschen Planetengesetze«, *Philosophia Naturalis*, Jg. 14 (1973), S. 136–155.

Ohms, Alexander, *Wetterprophet Natur. So nützt man Tiere und Pflanzen zur Wettervorhersage*, Steyr 2016.

Okunya, Joshua/Kroschel, Jürgen, »Indigenous knowledge of seasonal weather forecasting. A case study in six regions of Uganda«, *Agricultural Sciences*, Jg. 4, H. 12 (2013), S. 641–648.

Olesko, Kathryn M. *Physics as a Calling. Discipline and Practice in the Königsberg Seminar for Physics*, Ithaca/London 1991.

Orlove, Benjamin S./Chiang, John C. H./Cane, Marc A., »Ethnoclimatology in the Andes. A cross-disciplinary study uncovers a scientific basis for the scheme Andean potato farmers traditionally use to predict the coming rains«, *American Scientist*, Jg. 90 (2002), S. 428–435.

Orlove, Benjamin S./Kabugo Roncoli, Merit/Majugu, Abushen, »Indigenous climate knowledge in Southern Uganda. The multiple components of a dynamic regional system«, *Climatic Change*, Jg. 100 (2010), S. 243–265.

Osborne, Thomas, »The Ordinariness of the Archive«, *History of the Human Sciences*, Jg. 12, H. 2 (1999), S. 51–64.

Paul, Fritz, *Henrich Steffens. Naturphilosophie und Universalromantik*, München 1973.

Pelkowski, Joachim, »A Painstaking Historian of Meteorology. On Gustav Hellmann's 150th Anniversary«, *Meteorologische Zeitschrift*, Jg. 13, H. 4 (2004), S. 335–343.

Peters, Jan, *Mit Pflug und Gänsekiel. Selbstzeugnisse schreibender Bauern – eine Anthologie*, Köln/Weimar/Wien 2003.

Pietruska, Jamie L., *Looking Forward. Prediction and Uncertainty in Modern America*, Chicago 2017.

— *Propheteering. A Cultural History of Prediction in the Gilded Age*, Diss., Massachusetts Institute of Technology, Cambridge 2009.

— »US Weather Bureau Chief Willis Moore and the Reimagination of Uncertainty in Long-Range Forecasting«, *Environment and History*, Jg. 17 (2011), S. 79–105.

Pohl, Norman, »Wilhelm August Lampadius (1772–1842). Atmosphärologe und Meteoromant«, in: Ingrid Kästner/Jürgen Kiefer (Hg.), *Von Kometen, Windhosen, Hagelschlag und Wetterballons. Beiträge zur Geschichte der Meteorologie*, Aachen 2014, S. 53–76.

Popplow, Marcus, »Die Ökonomische Aufklärung als Innovationskultur des 18. Jahrhunderts zur optimierten Nutzung natürlicher Ressourcen«, in: Ders. (Hg.), *Landschaften agrarisch-ökonomischen Wissens. Strategien innovativer Ressourcennutzung in Zeitschriften und Sozietäten des 18. Jahrhunderts*, Münster u. a. 2010, S. 2–48.

Porter, Roy/Teich, Mikuláš (Hg.), *Romanticism in National Context*, Cambridge 1988.

Prass, Reiner, *Grundzüge der Agrargeschichte, Bd. 2: Vom dreißigjährigen Krieg bis zum Beginn der Moderne (1650–1880)*, Köln/Weimar/Wien 2016.

Puppi, Giovanna, »Origin and Development of Phenology as a Science«, *Italian Journal of Agrometeorology*, Jg. 1, H. 3 (2007), S. 24–29.

Rásonyi, Peter, *Promotoren und Prozesse institutionellen Wandels. Agrarreformen im Kanton Zürich im 18. Jahrhundert*, Berlin 2000.

Richards, Robert J., *The Romantic Conception of Life. Science and Philosophy in the Age of Goethe*, Chicago/London 2002.

Riley, James C., *The Eighteenth-Century Campaign to Avoid Disease*, Basingstoke/London 1987.

Rochberg, Francesca, *The Heavenly Writing. Divination, Horoscopy, and Astronomy in Mesopotamian Culture*, Cambridge 2004.

Roelcke, Volker, »Kabbala und Medizin der Romantik. Gotthilf Heinrich Schubert«, in: Eveline Goodman-Thau/Gerd Mattenklott/Christoph Schulte (Hg.), *Kabbala und Romantik*, Tübingen 1994, S. 119–142.

— *Krankheit und Kulturkritik. Psychiatrische Gesellschaftsdeutungen im bürgerlichen Zeitalter (1790–1914)*, Frankfurt/M./New York 1999.

Rohrbeck, Walter, *Die Organisation der Hagelversicherung vornehmlich in Deutschland*, Berlin 1909.

Rößler, Hole, »Salmoneus' Blitz in Salomons Haus. Experimentelle Meteorologie und das Denkbild des Raumes in der frühneuzeitlichen Naturphilosophie«, in: Karin Friedrich (Hg.), *Die Erschließung des Raumes. Konstruktion, Imagination und Darstellung von Räumen und Grenzen im Barockzeitalter*, Bd. 2, Wiesbaden 2014, S. 601–631.

Rusnock, Andrea, »Correspondence Networks and the Royal Society, 1700–1750«, *The British Journal for the History of Science*, Jg. 32 (1999), S. 155–169.

— »Hippocrates, Bacon, and Medical Meteorology at the Royal Society, 1700–1750«, in: David Cantor (Hg.), *Reinventing Hippocrates*, Burlington u. a. 2002, S. 136–153.

— *Vital Accounts. Quantifying Health and Population in Eighteenth-Century England and France*, Cambridge 2002.

Sansot, Pierre, »Jamais la météorologie n'abolira l'art d'interpréter les signes venus du ciel. Le chariot des quatre saisons à Narbonne«, *Études rurales*, Jg. 118–119 (1990), S. 139–144.

Sarasin, Philipp, *Reizbare Maschinen. Eine Geschichte des Körpers 1765–1914*, 4. Aufl., Frankfurt/M. 2016.

Sargent, Frederick, II., *Hippocratic Heritage. A History of Ideas about Weather and Human Health*, New York 1982.

Schaffer, Simon, »Genius in Romantic Natural Philosophy«, in: Andrew Cunningham/Nicholas Jardine (Hg.), *Romanticism and the Sciences*, Cambridge 1990, S. 82–98.

— »Newton on the Beach. The Information Order of Principia Mathematica«, *History of Science*, Jg. 47 (2009), S. 243–276.

Schiebinger, Londa L., *The mind has no sex? Women in the origins of modern science*, Cambridge 1989.

Schmauß, August, »Gustav Hellmann«, *Meteorologische Zeitschrift*, Jg. 56, H. 3 (1939), S. 93–94.

Schmidt, Adolf, »Über die Verwendung trigonometrischer Reihen in der Meteorologie«, in: Anonym (Hg.), *Programm des Herzoglichen Gymnasium Ernestinum zu Gotha*

als Einladung zu der am 17. März 1894 stattfindenden Schlussfeier, Gotha 1894, S. 3–24.

Schmidt, Andreas, »Gewitter und Blitzableiter. Historische Deutungsmuster von Gewitter und deren Umschlag in Technik«, in: Rolf Peter Sieferle/Helga Breuninger (Hg.), *Natur-Bilder. Wahrnehmungen von Natur und Umwelt in der Geschichte*, Frankfurt/M./New York 1999, S. 279–296.

Schmidt, Walter (Hg.), *Was mir widerfahren ist. Aus den Tagebüchern des Bauern Peter Hans Breckenfeld, Gintoft in Angeln um 1835*, 3. Aufl., Steinberg/Ostsee 1999.

Schmitt-Lermann, Hans, *Der Hagel und die Hagelversicherung in der Kulturgeschichte. Zum hundertjährigen Bestehen der Bayerischen Landeshagelversicherungsanstalt*, München 1984.

Schneider, Michael C., *Wissensproduktion im Staat. Das königlich preußische statistische Bureau 1860–1914*, Frankfurt/M./New York 2013.

Schneider-Carius, Karl, *Wetterkunde, Wetterforschung. Geschichte ihrer Probleme und Erkenntnisse in Dokumenten aus drei Jahrtausenden*, Freiburg 1955.

Schönwiese, Christian Dietrich, *Klimatologie*, 4. Aufl., Stuttgart 2013.

Schoonheim, Peter L., *Aristotle's Meteorology in the Arabico-Latin Tradition*, Leiden/Boston/Köln 2000.

Schramm, Matthias, *Natur ohne Sinn? Das Ende des teleologischen Weltbildes*, Graz/Wien/Köln 1985.

Schulz, Gerhard, *Romantik. Geschichte und Begriff*, 3. Aufl., München 2008.

Schweizer, Stefan, *Anthropologie der Romantik. Körper, Seele und Geist. Anthropologische Gottes-, Welt- und Menschenbilder der wissenschaftlichen Romantik*, Paderborn/München 2008.

Schwemer, Daniel, *Die Wettergottgestalten Mesopotamiens und Nordsyriens im Zeitalter der Keilschriftkulturen. Materialien und Studien nach den schriftlichen Quellen*, Wiesbaden 2001.

Shaban, Hamza, »Volkswagen used weather cannons at a plant in Mexico to protect cars from hail. Farmers say the devices caused a drought«, *Washington Post,* 24. August 2018, https://www.washingtonpost.com/technology/2018/08/24/volkswagen-used-weather-cannons-plant-mexico-protect-cars-hail-farmers-say-devices-caused-drought/?noredirect=on&utm_term=.03f8651c652b [22.4.19].

Shank, J. B., *The Newton Wars and the Beginning of the French Enlightenment*, Chicago/London 2008.

Shapin, Steven, »The House of Experiment in Seventeenth-Century England«, *Isis*, Jg. 79 (1988), S. 373–404.

— »The Invisible Technician«, *American Scientist*, Jg. 77, H. 6 (1989), S. 554–563.

Shaw, William Napier, *Meteorology in History*, Cambridge 1926.

Sheynin, O. B., »On the History of the Statistical Method in Meteorology«, *Archive for History of Exact Sciences*, Jg. 31 (1984), S. 53–95.

Sider, David/Brunschön, Carl Wolfram, »Introduction«, in: Dies. (Hg.), *On Weather Signs*, Leiden/Boston 2007, S. 1–56.

Smith, Pamela, »Laboratories«, in: Lorraine Daston/Katharine Park (Hg.), *Early Modern Science. The Cambridge History of Science,* Bd. 3, Cambridge 2006, S. 290–305.

Spilger, Ludwig, »Ergänzungen zu Gustav Hellmann, Repertorium der Deutschen Meteorologie«, *Zeitschrift für angewandte Meteorologie*, Teil 1: Jg. 57, H. 4 (1940), S. 121–129; Teil 2: Jg. 57, H. 7 (1940), S. 220–226; Teil 3: Jg. 58, H. 1 (1941), S. 30–33; Teil 4: Jg. 58, H. 3 (1941), S. 87–90.

Stead, David R., »Risk and Risk Management in English Agriculture, circa 1750–1850«, *Economic History Review*, Jg. 57, H. 2 (2004), S. 334–361.

Stein, Claudia, »The Meaning of Signs. Diagnosing the French Pox in Early Modern Augsburg«, *Bulletin of the History of Medicine*, Jg. 80 (2006), S. 617–648.

Strasser, Bruno J., »Collecting Nature. Practices, Styles, and Narratives«, *Osiris*, Jg. 27, H. 1 (2012), S. 303–340.

Taub, Liba, *Ancient Meteorology*, London/New York 2003.

— »Meteorology«, in: Georgia Irby (Hg.), *A Companion to Science, Technology, and Medicine in Ancient Greence and Rome*, Bd. 1, Chichester 2016, S. 232–246.

Temkin, Owsei, »Eine historische Analyse des Infektionsbegriffs«, in: Philipp Sarasin/Silvia Berger/Marianne Hänseler/Myriam Spörri (Hg.), *Bakteriologie und Moderne. Studien zur Biopolitik des Unsichtbaren*, Frankfurt/M. 2007, S. 44–67.

Terrall, Mary, »Frogs on the Mantelpiece. The Practice of Observation in Daily Life«, in: Lorraine Daston/Elizabeth Lunbeck (Hg.), *Histories of Scientific Observation*, Chicago/London 2011, S. 185–205.

— *The Man Who Flattened the Earth. Maupertuis and the Sciences in the Enlightenment*, Chicago/London 2002.

Theophrast, *On Weather Signs*, übers. und hg. v. David Sider/Carl Wolfram Brunschön, Leiden/Boston 2007.

Thomas, William, »Scientists' Imagined Pasts and Historians' Appreciation of Scientific Thought«, *Isis*, Jg. 108, H. 4 (2017), S. 830–835.

Titze, Hartmut, *Wachstum und Differenzierung der deutschen Universitäten 1830–1945*, Göttingen 1995.

Tortorello, Michael, »Five Minutes to Moonflower. Planting a Clock That Tracks Hours by Flowers In the Garden«, *The New York Times*, 25. Januar 2015, https://nyti.ms/1yzM2lX [27. März 2019].

Traumüller, Friedrich, *Die Mannheimer meteorologische Gesellschaft (1780–1795). Ein Beitrag zur Geschichte der Meteorologie*, Leipzig 1885.

Trepp, Anne-Charlott, *Von der Glückseligkeit alles zu wissen. Die Erforschung der Natur als religiöse Praxis in der Frühen Neuzeit*, Frankfurt/M./New York 2009.

Tsouyopoulos, Nelly, *Andreas Röschlaub und die romantische Medizin*, Stuttgart 1982.

— *Asklepios und die Philosophen. Paradigmawechsel in der Medizin im 19. Jahrhundert*, Stuttgart-Bad Cannstatt 2008.

— »Doctors Contra Clysters and Feudalism. The Consequences of a Romantic Revolution«, in: Andrew Cunningham/Nicholas Jardine (Hg.), *Romanticism and the Sciences*, Cambridge 1990, S. 101–118.

Tyrell, Toby, *On Gaia. A Critical Investigation of the Relationship between Life and Earth*, Princeton/Oxford 2013.

Universitätsbibliothek Regensburg (Hg.), *Observationes meteorologicae. Placidus Heinrich und seine Wetteraufzeichnungen*, Regensburg 2010, https://www.bibliothek.uni-regensburg.de/meteorologie/placidus.htm [27. März 2019].

Unschuld, Paul Ulrich, *Huang Di nei jing su wen. Nature, Knowledge, Imagery in an Ancient Chinese Medical Text*, Berkeley/Los Angeles/London 2003.

Velody, Irving, »The Archive and the Human Sciences. Notes Towards a Theory of the Archive«, *History of the Human Sciences*, Jg. 11, H. 4 (1998), S. 1–16.

Vermij, Rienk, »A Science of Signs. Aristotelian Meteorology in Reformation Germany«, *Early Science and Medicine*, Jg. 15 (2010), S. 648–674.

Vetter, Jeremy, »Lay Observers, Telegraph Lines, and Kansas Weather. The Field Network as a Mode of Knowledge Production«, *Science in Context*, Jg. 24, H. 2 (2011), S. 259–280.

Voigtländer, Lutz, *Das Dorf Breitenhagen, der Halbspänner Johann Christian Westphal und sein Einschreibebuch (1811–1845)*, Ostfildern 1983.

Voskuhl, Adelheid, »Recreating Herschel's Actinometry. An Essay in the Historiography of Experimental Practice«, *The British Journal for the History of Science*, Jg. 30, H. 3 (1997), S. 337–355.

Wahrig, Bettina, »Globale Strategien und lokale Taktiken. Ärzte zwischen Macht und Wissenschaft 1750–1850«, in: Richard van Dülmen/Sina Rauschenbach (Hg.), *Macht des Wissens. Die Entstehung der modernen Wissensgesellschaft*, Köln/Weimar/Wien 2004, S. 655–680.

Walker, Malcolm, *History of the Meteorological Office*, Cambridge 2012.

Walter, Jakob E., »Quatremère-D'Isjonval. Auch ein Spinnenforscher«, *Arachnologische Mitteilungen*, Jg. 9 (1995), S. 71–74.

Weber, Eugen, *Peasants into Frenchman. The Modernization of Rural France, 1870–1914*, Stanford 1976.

Wege, Klaus, *Die Entwicklung der meteorologischen Dienste in Deutschland*, Offenbach/M. 2002.

Wege, Klaus/Winkler, Peter, »The Societas Meteorologica Palatina (1780–1795) and the Very First Beginnings of Hohenpeissenberg Observatory (1781–today)«, in: Stefan Emeis/Cornelia Lüdecke (Hg.), *From Beaufort to Bjerknes and Beyond. Critical Perspectives on Observing, Analyzing and Predicting Weather and Climate*, München 2005, S. 45–54.

Wehler, Hans-Ulrich, *Deutsche Gesellschaftsgeschichte*, 3. Aufl., 5 Bde., München 1996–2008.

Weichold, Arthur, *Wilhelm Gotthelf Lohrmann. Lebensbild eines hervorragenden Geodäten, Topographen, Astronomen, Meteorologen und Förderers der Technik in Wissenschaft und Praxis in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts*, Leipzig 1985.

Wepster, Steven, *Between Theory and Observations. Tobias Mayer's Explorations of Lunar Motion, 1751–1755*, New York/Dordrecht/Heidelberg/London 2010.

Wiesenfeldt, Gerhard, »Carl Constantin Haberles Versuch der Begründung der Meteorologie als Wissenschaft«, in: Andreas Christoph/Olaf Breidbach (Hg.), *Die Welt aus Weimar. Zur Geschichte des geographischen Instituts*, Jena 2011, S. 50–59.

Wiesing, Urban, *Kunst oder Wissenschaft. Konzeptionen der Medizin in der deutschen Romantik*, Stuttgart-Bad Cannstatt 1995.

Wilson, Adrian, »Science's Imagined Pasts«, *Isis*, Jg. 108, H. 4 (2017), S. 814–826.

Winkler, Peter, *Frühgeschichte des Bergobservatoriums Hohenpeißenberg. Neue Erkenntnisse und Präzisierungen*, Offenbach/M. 2015.

— *Hohenpeißenberg 1781–2006. Das älteste Bergobservatorium der Welt*, Offenbach/M. 2006.

Wohlleben, Peter, *Kranichflug und Blumenuhr. Naturphänomene im Garten beobachten, verstehen und nutzen*, Darmstadt 2012.

Zittel, Claus, »Einleitung«, in: Ders. (Hg.), *Les Météores/Die Meteore*, Frankfurt/M. 2006, S. 1–28.

Zott, Regine/Heuser, Emil (Hg.), *Die streitbaren Gelehrten. Justus Liebig und die preußischen Universitäten. Kommentierte Edition eines historischen Disputes*, Berlin 1991.

Zuidervaart, Huib J., »An Eighteenth-Century Medical-Meteorological Society in the Netherlands. An Investigation of Early Organization, Instrumentation and Quantification«, *The British Journal for the History of Science*, Teil 1: Jg. 38 (2005), S. 379–410; Teil 2: Jg. 39 (2006), S. 49–66.